

## 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](http://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 n° 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 - https://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](mailto: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)	Nollet, Jean Antoine (1700-1770)
Titre	L'art des expériences, ou avis aux amateurs de la physique, sur le choix, la constitution et l'usage des instrumens ; sur la préparation et l'emploi des drogues qui servent aux expériences
Adresse	Paris : P. E. G. Durand, 1770
Edition	Seconde édition
Collation	3 vol. (XX-480 p., 8-5 f. de pl. dépl. ; [3-1 bl.]-518 p., 23 f. de pl. dépl. ; [?] p., [?] f. de pl. dépl.) ; in-12
Nombre de vues	547 578 560
Cote	CNAM-BIB 12 C 15 (1-3) Res
Sujet(s)	Électricité -- Histoire -- 18e siècle Appareils et instruments scientifiques -- Histoire -- 18e siècle Physique -- Instruments -- Histoire -- 18e siècle
Thématique(s)	Énergie Machines & instrumentation scientifique
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	14/09/2005
Date de génération du PDF	02/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.fr/044315058">https://www.sudoc.fr/044315058</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?12C15.1">https://cnum.cnam.fr/redir?12C15.1</a>
LISTE DES TOMES	
TOME TÉLÉCHARGÉ	<a href="#">Tome 1</a>
	<a href="#">Tome 2</a>
	<a href="#">Tome 3</a>

12 C 15

L'ART  
DES EXPÉRIENCES,  
OU  
AVIS AUX AMATEURS  
DE LA PHYSIQUE,

SUR LE CHOIX, LA CONSTRUCTION  
ET L'USAGE DES INSTRUMENTS ;  
SUR LA PRÉPARATION ET L'EMPLOI DES DROGUES  
QUI SERVENT AUX EXPÉRIENCES.

Par M. l'Abbé NOLLET, de l'Académie Royale  
des Sciences, de la Société Royale de Londres,  
de l'Institut de Bologne, &c. Maître de Physique  
& d'Histoire Naturelle des Enfants de France, &  
Professeur Royal de Physique Expérimentale au  
Collège de Navarre.

Seconde Édition.

TOME PREMIER



A PARIS,

Chez P. E. G. DURAND, Neveu, Libraire,  
rue S. Jacques, à la Sageffe.



---

M. DCC. LXX.

Avec Approbation & Privilege du Roi.

Colt 86 & 87

1877



A  
MONSEIGNEUR  
LE DAUPHIN.



ONSEIGNEUR,

*L'Ouvrage que j'ai l'honneur  
de vous présenter & que Vous  
m'avez permis de faire paroître*  
aij

*sous vos auspices , est une suite de ces Leçons de Physique Expérimentale qui ont été agréées par le sage Conseil qui préside à votre éducation , & que Vous avez bien voulu faire entrer dans le plan de vos études : C'est la description de tous ces Instruments que j'ai fait passer sous vos yeux pendant l'espace de dix années , que Vous avez pris plaisir à démonter & à rétablir pour en mieux connoître le mécanisme , & avec lesquels Vous m'avez vu faire toutes ces Expériences qui Vous ont conduit à la connoissance des effets naturels & à celle de leurs causes.*

*Les Amateurs de la Physique se glorifieront sans doute d'un si bel exemple , & ne manqueront*

*pas d'acueillir les Instructions que je vais leur offrir , puisqu'elles les mettront en état de vous imiter ; la science à laquelle j'ai consacré mes jours en recevra un nouveau lustre ; ses progrès en deviendront plus rapides ; & avant de finir ma carrière, j'aurai la consolation de voir fixer son sort par des établissemens solides & multipliés.*

*Ceci, MONSEIGNEUR, n'est déjà plus une simple prédiction ; c'est un événement qui s'accomplit , par la persévérance avec laquelle vous daignez exercer mes foibles talents , par l'émulation générale qui en résulte , & par les nouvelles Ecoles qui se forment de jour en jour dans nos Provinces , à l'imitation de celle*

*que la munificence du Roi à établie dans sa Capitale.*

*De quels succès la Physique ne peut-elle pas se flatter, si après l'avoir cultivée Vous-même, Vous lui faites l'honneur de la protéger ! Et n'a-t-elle pas tout lieu d'espérer cette faveur d'un Prince religieux qui a éprouvé combien l'étude de la nature est propre à nous élever par des sentimens d'admiration & de reconnoissance, vers l'Etre Suprême qui est l'auteur de tant de merveilles & de tant de bienfaits !*

*Le premier acte de cette protection qu'elle désire avec tant d'empressement, permettez-moi de vous le dire, MONSEIGNEUR, c'est la conservation, & même l'augmentation de*

*cet appareil d'Instruments à l'aide desquels elle a mérité votre attention : qu'il soit consacré à l'instruction de la Famille Royale ; qu'il serve à lui mettre sous les yeux les nouvelles découvertes , à mesure qu'elles se feront ; & qu'il apprenne à la postérité , que l'établissement stable de la Physique à la Cour de FRANCE , a pour époque le commencement de votre éducation , pour preuve de son utilité , le bon usage que Vous en avez fait , pour récompense , les bontés dont vous honorez ceux qui cultivent cette science.*

*Il m'en reviendra , un avantage bien précieux ; car on apprendra par occasion , que le choix , le dépôt & l'emploi de cette belle collection d'Instruments , m'ont été*

*confiés, & que j'ai profité de ces  
moyens, pour exercer mon zèle,  
& pour signaler autant qu'il m'a  
été possible, l'attachement invio-  
lable, & le très-profond respect  
avec lesquels j'ai l'honneur d'être,  
& serai jusqu'au dernier mo-  
ment de ma vie,*

MONSEIGNEUR,

Votre-très humble, très-obéif-  
fant & très-fidèle Serviteur,  
J. A. NOLLET.



## *P R É F A C E.*

**L**A Physique Expérimentale ne peut se passer d'Instrumens ; la difficulté de se les procurer , une certaine adresse qu'il faut avoir pour les mettre en usage , les précautions qu'on est obligé de prendre pour les maintenir en bon état , la peine qu'on a souvent à découvrir leurs défauts & celle d'y remédier , sont autant d'entraves qui retardent les progrès de cette science , en gênant celui qui la cultive ; malgré le goût qu'on a pris pour elle dans ces derniers temps , il faut convenir que l'appareil qu'elle exige , la fait marcher plus lentement , & que des deux sources qui concourent à ses accroissemens , j'entend l'observa-

tion & l'expérience , la premiere est toujours celle qui a le plus de cours.

J'ai senti de bonne heure ces inconvénients ; & dès 1743 , lorsque je donnai à l'impression les premiers volumes de mes *Leçons de Physique* , je pensai bien que je ferois plaisir à plusieurs de ceux qui les liroient, de leur apprendre en détail comment j'avois construit chaque machine & de quelle maniere je lui faisois produire ses effets ; mais considérant que de pareilles descriptions interromproient beaucoup le fil des matieres que j'avois principalement en vue , & prévoyant d'ailleurs quelles grossiroient considérablement mon livre , qui sans cela n'auroit pas moins que cinq ou six volumes , je pris le parti d'en faire quelque jour un ouvrage à part , pour ceux de mes Lecteurs , qui par goût ou par état , se trouve-

roient dans le cas de répéter mes Expériences, ou d'y en ajouter de nouvelles : je le promis dès lors, (a) & en publiant la suite de mes Leçons, j'ai eu soin de faire savoir, quand l'occasion s'en est présentée, que je n'oubliois point l'engagement que j'avois pris. Ce qui m'a fait connoître enfin qu'il étoit temps de le remplir, c'est l'impossibilité où je me suis trouvé, de satisfaire comme je l'aurois désiré, par mes soins, & par un commerce de lettres assez soutenu & assez exact, aux besoins des nouvelles Ecoles de Physique qu'une noble émulation fait naître tous les jours dans les diverses Universités du Royaume ; elles ont peine à se meubler des instruments nécessaires, ne trouvant point dans la Province d'ouvriers faits à ce genre d'ouvrage, & en état

(a) Leçons de Physique Expérimentale, Tome I. pag. XXXI.

de les servir sans être guidés.

C'est donc pour m'acquitter, que j'offre aujourd'hui ces trois volumes aux Amateurs de la Physique, obligés ou curieux de faire eux-mêmes les Expériences, ou qui seront bien aise de connoître au moins les moyens mécaniques par lesquels elles réussissent : j'entends les Expériences que j'ai employées dans mes Leçons de Physique, ou celles que j'ai ajoutées par occasion dans cette espece de supplément.

On exigeroit de moi plus que je n'ai promis, & plus qu'il n'est nécessaire, si l'on comptoit trouver dans cet ouvrage, une collection générale, de tous les instrumens imaginés jusqu'à présent par les Physiciens, & une instruction complete sur tout ce qui concerne l'Art des Expériences; ce vaste objet qui seroit sans doute très-utile s'il étoit bien rempli, n'est

pas celui que je me suis proposé ; je me suis borné à ce qui concerne l'état actuel de nos Ecoles ; mais j'ose assurer , que quiconque aura fait ou vu pratiquer , tout ce que j'ai compris dans mes *Avis* , sera en état après cet apprentissage , de construire lui-même ou de faire exécuter par des ouvriers un peu intelligents & passablement adroits , presque toutes les machines qui se trouvent représentées ou décrites , dans les Mémoires Académiques , dans la Physique de s'Gravesande , dans celle de Désaguilliers , &c. & qu'il n'y aura guère d'Expériences qu'il ne puisse tenter avec succès.

Je prévois bien qu'il y aura certaines pieces plus délicates que les autres , qu'on aura peine à faire construire ailleurs que dans les plus grandes villes , & sous les yeux de quelqu'un qui s'y connoisse :

j'en ai averti dans les endroits où j'ai eu occasion d'en parler , afin qu'on prenne le parti le plus sûr , & qu'on s'épargne des essais qui ne se feroient pas sans dépense , & qui pourroient ne pas réussir : au reste , elles feront en petit nombre & ne causeront pas beaucoup d'embarras pour le transport ; & quant au soin de les faire construire & de les éprouver , je m'y prêterai encore autant que ma santé & mes occupations ordinaires me le permettront. M. Briffon , mon confrere & mon survivancier , animé du même zèle pour la Physique Expérimentale ne refusera pas non plus ces mêmes secours aux Professeurs de Province qui pourroient se trouver embarrassés pour de pareilles emplettes ; je ne le dis qu'après m'être assuré de ses dispositions.

J'ai divisé en trois parties l'Ouvrage que je mets au jour ; dans

la premiere, j'enseigne les différentes façons de travailler le bois, les métaux & le verre, qui sont les principales matieres dont nos Instruments sont construits; j'indique les outils dont on aura besoin, la maniere de s'en servir, & les différents états par lesquels chaque piece doit passer, pour arriver à sa perfection.

La seconde partie comprend, une indication, par ordre alphabétique, des Drogues simples dont il faut se pourvoir; la préparation de celles qui doivent être composées; l'emploi des unes & des autres dans les Expériences: elle est terminée par une Instruction sur la composition des Vernis & sur la maniere de les employer tant sur le bois que sur le métal, avec des couleurs & des ornements.

La troisieme partie, qui est la plus étendue, offre des avis particuliers sur chacune de nos Ex-

périences , & sur celles que j'y ai ajoutées par occasion : on y trouvera la construction & l'usage d'un grand nombre de machines que je n'avois point assez fait connoître dans mes Leçons imprimées ; plusieurs de celles qui sont décrites & gravées dans le premier Ouvrage , reparoissent, dans celui-ci simplifiées ou perfectionnées : j'ai prévu les circonstances où l'on pourroit manquer des moyens dont je prescriis l'usage ; j'en substitue d'autres , qui peuvent y suppléer presque en tout lieu & en tout temps ; quant aux manipulations , je suis entré dans un si grand détail , qu'on m'accusera peut-être de m'être appesanti sur des minuties ; mais j'ai mieux aimé m'exposer à ce reproche , qu'à celui d'avoir laissé quelqu'un de nos jeunes Physiciens dans l'embarras , ou dans le cas de manquer une Expérience qui pourroit par-là,

par-là , devenir dangereuse : au reste, je n'offre mes *Avis* qu'à ceux qui croiront en avoir besoin ; le Lecteur qui trouvera quelque chose de trop , peut le laisser à l'écart, & penser que ce n'est pas pour lui que je l'ai écrit , mais pour d'autres qui en feront leur profit.

Je n'ai rien décrit dans cet Ouvrage que je n'y aie joint des figures pour en faciliter l'intelligence ; j'aurois désiré que les planches pussent être *in-4°*. afin de donner les développemens des machines avec de plus grandes proportions ; mais ceci étant comme le supplément ou la suite des Leçons de Physique qui sont *in-12*, il m'a paru comme indispensable de m'affujettir à ce dernier format : au reste , ce que je perdois sur l'étendue , j'ai tâché de le regagner par la correction du dessein , & par la netteté de la gravure : & j'ai encore énoncé dans

xviii *P R E F A C E.*

le discours les mesures de chaque piece, toutes les fois que cela m'a paru de quelque importance.

Je m'étois proposé de commencer chaque description en mettant sous les yeux du Lecteur le portrait ou l'ensemble de la machine qui devoit en faire le sujet ; mais au lieu de cinquante-six Planché que j'ai employées, il en auroit fallu plus de quatre-vingt, ce qui auroit excessivement grossi les volumes, & augmenté le prix du Livre ; il m'a semblé que je pouvois épargner cette dépense, en faisant servir ce qui est gravé dans les Leçons de Physique : c'est pourquoi j'ai marqué en marge, au commencement de chaque article, l'endroit de la Leçon auquel il se rapporte, & la figure qui représente la machine dont-il va être question, afin qu'on la fasse concourir avec celles que je citerai dans les *Avis*.

On peut suivre avec confiance tout ce que j'enseigne dans cet Ouvrage ; il n'y a rien que je n'aie pratiqué moi-même , ou vû pratiquer par d'habiles ouvriers que j'ai entretenus pendant plus de vingt-cinq ans dans mes laboratoires : cependant comme dans les Arts il y a presque toujours plusieurs routes pour arriver au même but ; je n'ai pas la présomption de croire que dans plusieurs cas , on ne puisse faire encore mieux que ce que je propose : conduisez vous suivant mes *Avis* quand votre sagacité ou celle d'autrui ne vous en suggérera pas de meilleurs ; mais qu'il me soit permis de vous en donner encore un en finissant cette Préface , c'est de ne jamais perdre de vue les regles suivantes que la raison & l'expérience m'ont dictées.

1°. Evitez dans vos opérations , un appareil superflu toujours dis-

pendieux, & souvent capable d'induire en erreur : car plus on emploie de moyens, plus il est difficile de déterminer celui à qui l'on doit attribuer l'effet qui se présente.

2°. N'employez de même qu'avec beaucoup d'économie les ornements dans les machines que vous construirez ; elles en feront plus maniables, plus faciles à nettoyer, & se feront à moins de frais.

3°. Appliquez-vous à faire vos instruments solides, afin qu'ils conservent plus long-temps la justesse qui doit être toujours regardée comme leur qualité essentielle.

4°. Rendez-les propres à plus d'un usage, si vous le pouvez sans nuire à leur simplicité & à l'exactitude qu'on en doit attendre : cela peut vous épargner de la dépense, & vous ménager de la pla-

ce dans le cabinet ou dans l'Ecole.

5°. Enfin préparez toujours vos Expériences de façon à pouvoir montrer les moyens aussi-tôt après qu'on aura vu les effets : songez que s'il vous est permis de fixer l'attention de vos Auditeurs par des phénomènes qui les surprennent, il n'est pas de la dignité d'un Physicien de leur laisser ignorer les causes, quand il peut les leur faire connoître ; ainsi quoique le verre soit fragile, il faut le faire entrer dans la construction des machines de Physique préférablement au métal & aux autres matieres opaques, toutes les fois qu'on pourra s'aider de sa transparence pour faire voir le mécanisme des opérations : car je le répète, notre premier point de vue doit être d'enseigner, d'éclairer, & non de surprendre ou d'embarrasser.

# AVIS AU RELIEUR.

*Les Planches doivent être placées de manière qu'en s'ouvrant elles puissent sortir entièrement du livre & se voir à droite : mais ne les faites sortir que de la quantité nécessaire , afin que le papier ne souffre que deux plis , l'un de droite à gauche sur le blanc , l'autre de gauche à droite à-peu-près sur le milieu de la planche : placez - les dans l'ordre qui suit.*

## TOME PREMIER.

	Pages.	Planches.
I. PARTIE.	40 . . . . .	1.
	54 . . . . .	2.
	94 . . . . .	3.
	140 . . . . .	4.
	172 . . . . .	5.
	206 . . . . .	6.
	220 . . . . .	7.
	244 . . . . .	8.
II. PARTIE.	314 . . . . .	1.
	336 . . . . .	2.
	394 . . . . .	3.
	388 . . . . .	4.
	500 . . . . .	5.

## TOME SECOND.

	<i>Pages.</i>	<i>Planches.</i>
III. PARTIE.	22 . . . . .	I.
	60 . . . . .	2.
	84 . . . . .	3.
	112 . . . . .	4.
	122 . . . . .	5.
	144 . . . . .	6.
	158 . . . . .	7.
	182 . . . . .	8.
	204 . . . . .	9.
	230 . . . . .	10.
	246 . . . . .	11.
	268 . . . . .	12.
	288 . . . . .	13.
	322 . . . . .	14.
	350 . . . . .	15.
	382 . . . . .	16.
	402 . . . . .	17.
	420 . . . . .	18.
	440 . . . . .	19.
	474 . . . . .	20.
	500 . . . . .	21.
	530 . . . . .	22.
	546 . . . . .	23.

## TOME TROISIEME.

	<i>Pages.</i>	<i>Planches.</i>
Suite de la	18 . . . . .	I.
III. PARTIE.	42 . . . . .	2.
	64 . . . . .	3.
	96 . . . . .	4.
	124 . . . . .	5.
	144 . . . . .	6.
	172 . . . . .	7.
	204 . . . . .	8.
	222 . . . . .	9.
	234 . . . . .	10.
	254 . . . . .	11.
	268 . . . . .	12.
	318 . . . . .	13.
	338 . . . . .	14.
	360 . . . . .	15.
	368 . . . . .	16.
	402 . . . . .	17.
	442 . . . . .	18.
	462 . . . . .	19.
	504 . . . . .	20.



A V I S  
AUX AMATEURS  
DE LA  
PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE.



PREMIERE PARTIE.

*Sur le choix des matieres dont on peut  
faire les Instrumens de Physique: sur  
la maniere de les travailler; & sur  
les précautions qu'on doit prendre  
pour empêcher que les ouvrages ne  
se gâtent & ne se déforment.*



Les principales matieres dont  
nous faisons nos Instrumens,  
sont le Bois, le Métal, & le  
Verre; nous nous servons de celui-  
ci à cause de sa transparence, & de

Tome I.

A

ceux-là à cause de leur solidité ; si nous employons quelques autres substances , c'est rarement & en petite quantité ; telles sont certaines parties animales , l'Yvoire , l'Ecaille , la Corne , la Peau ou le Cuir , &c. ou bien quelques matieres métalliques , qu'on n'emploie pas seules , mais dont on se sert avec les instrumens proprement dits , pour produire certains effets , comme le Mercure , le Bismuth , l'Antimoine , l'Aimant , &c. Je parlerai des premières à la suite des bois , parce qu'elles se travaillent , la plupart , à peu-près comme eux ; & je dirai ce qu'il y a à sçavoir sur les dernières à l'occasion des Métaux , à cause de l'analogie qu'elles ont avec eux , soit par leur nature , soit par la maniere de les traiter ; ou bien je les renverrai au Chapitre des Drogues.



## CHAPITRE PREMIER.

*Du choix des Bois & de la maniere  
de les travailler.*

### ARTICLE PREMIER.

*Sur le choix des Bois.*

**L**Es instrumens de grand volume se font avec des bois communs, parce qu'ils ne sont pas d'un haut prix, & qu'ils se coupent facilement: mais comme il y en a beaucoup qui ont ces deux qualités, il faut choisir parmi eux ceux qui sont susceptibles d'un bon assemblage, qui se coupent non-seulement avec facilité, mais proprement, qui sont d'une densité à peu-près égale par-tout, dont le grain n'est pas trop gros, & qui ne sont pas sujets à être ver-moulus en peu de temps: j'ai trouvé ces conditions assez bien remplies, en employant l'Aulne, le Tilleul, le Noyer, le Poirier, parmi les différens Chênes, celui qu'on appelle communément *Chêne d'Hollande*, le Cormier,

l'Alizier. Le ver pique, à la vérité ; plusieurs de ces especes ; mais je préviens où j'éloigne cet accident, par l'usage des peintures à l'huile ou au vernis , qui empêchent en même-temps les mauvais effets de l'humidité , & qui donnent aux instrumens un coup d'œil agréable.

Donnez toujours la préférence au plus gros bois , pourvû qu'il soit bien sain, & qu'il ait eu le temps de se sécher , dans un endroit couvert : faites le débiter relativement à vos desseins quelque temps avant de le travailler.

Comme l'ivoire , & tous les bois étrangers , qui se vendent au poids , se tiennent dans des caves ou dans des celliers au rez-de-chaussée , afin qu'ils s'entretiennent humides , prenez bien garde de les exposer trop brusquement à la sécheresse & au grand air ; ils ne manqueroient pas de se gercer & de se fendre de toutes parts : commencez par les débiter , & tenez les morceaux pendant quelques jours , enveloppés dans un gros torchon & dans un lieu frais , mais non humide : après cela vous les dégrossirez , en donnant à chaque piece à

## TRAVAILLER LE BOIS. 5

peu-près la forme quelle doit avoir ; & vous les ferez encore sécher avec la même précaution , avant de leur donner la dernière façon.

Vous mettrez au rebut toutes les pièces , où vous remarquerez des nœuds , des gerçures , des trous de ver , des parties échauffées & qui ressemblent à du bois mort , & généralement tout ce qui pourroit nuire à la solidité de l'assemblage & à la propreté de l'ouvrage.

Quand vous aurez fait en général le choix des bois dont je vous conseille d'approvisionner votre laboratoire , vous en aurez encore un à faire pour chaque instrument en particulier ; tel vaudra mieux entre les mains du Menuisier ; un autre conviendra davantage au Tourneur ; celui-ci n'auroit point assez de consistance & de force pour la machine que vous voulez construire ; celui-là ne seroit point propre à porter des filets de vis ou à former un écrou : il faut assortir le bois à l'ouvrage qu'on veut faire ; un peu de réflexion & l'expérience vous auront bien-tôt instruit , & je préviendrai encore l'em-

barras que cela pourroit vous causer, en déterminant dans la troisieme partie de cet ouvrage, quand je le croirai nécessaire, l'espece de bois qui doit être employée de préférence, dans tel ou tel cas.

## ARTICLE II.

*Sur les différentes manieres de travailler le Bois.*

LE bois rendu au laboratoire, se scie, se coupe, & s'ébauche avec la hache, la plane, ou le ciseau; il se dresse, s'unit, se corroye avec le rabot; il reçoit différentes formes & moulures entre les mains du Menuisier & du Tourneur: il se perce, il s'assemble, il se colle: on le gratte, on le polit, on le cire, ou on le peint.

Je pourrois supposer que vous connoissez toutes ces façons de traiter le bois; ou que vous aurez en votre disposition des ouvriers en état de vous aider; car où n'y a-t-il pas un Menuisier & un Tourneur? Aussi ne prétends-je pas insister ici, sur ce qu'on montre à ces ouvriers dans

leur apprentissage , ni sur ce qu'un amateur qui travaille de la main , peut avoir appris par imitation ; mais ayant particulièrement en vûe la construction de nos machines , & sachant que dans la Province surtout , l'artisan n'a de connoissances & d'outils pour l'ordinaire , que ce qu'il lui en faut pour des ouvrages très-communs , je crois qu'il est à propos de dire ici ce que vous devez rassembler dans votre laboratoire , avant d'entreprendre de meubler votre cabinet de Physique : je pense aussi que je ferai bien de rappeler & d'expliquer en peu de mots les principaux procédés du Menuisier & du Tourneur , afin que je n'aye plus qu'à les indiquer dans la troisième partie , lorsqu'il s'agira de la construction de tel ou tel instrument.

*Outils & procédés du Menuisier.*

LE Menuisier ne peut se passer d'un établi ; il faut qu'il soit solide & qu'on puisse tourner autour : prenez pour cela une table de hêtre ou d'orme femelle , qui ait six à sept

L'établi &  
la presse.

pieds de longueur, dix-huit à vingt pouces de largeur & au moins trois pouces & demi d'épaisseur; élevez-là de vingt-sept à vingt-huit pouces, sur quatre pieds de chêne de quatre pouces sur trois d'équarrissage, assemblés en fourchette par en-haut, avec quatre traverses par en-bas, sous lesquelles vous formerez un fond avec des planches pour placer des outils; *Voyez la Pl. I. Fig. 1.*

A l'une des extrémités de l'établi il doit y avoir une griffe de fer à dents *A*, emmanché dans une queue de bois quarrée, qui traverse l'épaisseur de la table, & qu'on fait monter & descendre à coups de maillet. Cette griffe ou crochet, sert à retenir & à appuyer les pieces plates, dont on veut dresser & rabotter les faces.

Au même bout de l'établi & sur la rive qui est à la droite de l'ouvrier, vous attacherez un mentonnet ou crochet de bois *B*, pour arrêter pareillement les planches dont vous voudrez dresser les bords. C'est un morceau de bois plat de cinq à six pouces de longueur, & qui est aussi large que l'établi est épais: le bout

## TRAVAILLER LE BOIS. 9

coupé de pente forme avec la rive de l'établi un angle dans lequel on fait entrer le bout de la planche ; & si elle est assez longue on la soutient par l'autre bout sur une cheville mobile , qu'on fait entrer dans l'un des trous qui sont percés pour cela au montant *C* , sinon on la contient avec un bout de planche *D* , échan-cré en forme d'angle , & arrêté sur l'établi avec le valet.

Comme on a besoin du valet en différents endroits de l'établi , il faut qu'il y ait plusieurs trous , non pas sur la même ligne , mais sur deux , qui comprennent entre elles à peu-près le tiers de la largeur de l'établi ; & que ceux qui sont sur l'une de ces deux lignes , répondent au milieu des espaces que laissent entre eux ceux de l'autre ligne ; ces trous doivent être plus gros qu'il ne faut pour laisser passer seulement la queue du valet ; car il faut qu'elle y prenne une situation oblique , c'est-à-dire , qu'elle doit toucher à droite le bord supérieur du trou , & à gauche le bord inférieur , quand on frappe dessus avec le maillet.

Sur l'autre rive, & toujours au même bout de l'établi, vous attacherez avec deux petits tasseaux, une règle de quinze pouces ou environ de longueur *E*, qui laisse entre elle & l'établi un intervalle de sept à huit lignes pour placer les outils dont on a le plus souvent besoin, comme les fer-moirs, les ciseaux, bec-d'ânes, compas, &c. vous en pourrez faire autant à l'autre bout de la même rive, pour avoir sous la main, les méches de villebrequins, quelques pointes à tracer, une couple de rappes, autant de grosses limes, &c. Ajoutez sous un des bouts de l'établi un petit tiroir *F* à compartimens, qui contienne de la graisse pour les méches de villebrequin, de la craie, de la pierre noire, quelques morceaux de peau de chien de mer, plus usés les uns que les autres : car dans bien des cas ils sont trop rudes étant neufs.

Votre établi vous offrira encore une grande commodité s'il est garni d'une presse *Fig. 2.* qui puisse s'en séparer quand on n'en a plus besoin. Il s'agit d'avoir deux vis de bois, dont chacune ait quinze ou seize pouces

## TRAVAILLER LE BOIS. II

de longueur sur vingt ou vingt-deux lignes de diamètre, avec deux écrous d'un pouce & demi d'épaisseur formés en S, sur cinq à six pouces de longueur: vous tarauderez deux trous *GH*, de quatre pouces de profondeur dans l'épaisseur de l'établi à deux pieds de distance l'un de l'autre; vous y ferez entrer les deux vis, & sur leurs parties saillantes, vous enfilerez une barre qui ait au moins dix-huit lignes d'épaisseur sur trois pouces de large, & par-dessus, les écrous qui serviront à presser, ce que vous mettrez entre la barre & l'établi.

Faites un troisième trou taraudé *h*, entre les deux premiers, & ayez une seconde barre percée conformément à la distance *Hh*; vous aurez par ce moyen deux presses de différentes longueurs à choisir suivant les dimensions des pièces que vous voudrez contenir ou serrer.

Les vis & les écrous doivent être faits d'un bois bien ferme & qui ne soit point sujet à s'éclater; le cormier & l'alizier sont les meilleurs de tous pour cet usage: à leur défaut vous prendrez du poirier sauvageon, ou de l'orme si vous ne trouvez pas

mieux ; je dirai ci-après comment on fait les vis & les écrous en bois ; quant à la barre de la presse , il est à propos qu'elle soit d'un bois roide , tel que le frêne , par exemple.

Les scies ;  
& leurs usages.

Vous aurez besoin de cinq ou six fortes de scies dont voici les noms. La scie à refendre , la scie à débiter , la scie à petite voie , la scie tournante , & la scie à main.

Les bois dont j'ai conseillé l'usage ci-dessus , ne se trouvent guère moins épais que d'un pouce , chez les Marchands : on vous en fera des voliges si vous le demandez ; mais il y aura plus d'économie à les prendre forts , & à les refendre dans votre atelier suivant le besoin que vous en aurez : vous en perdrez moins en copeaux , & vous gagnerez du temps.

Si c'est une planche que vous voulez refendre sur son épaisseur , dressez les deux rives : marquez sur chacune un trait à la règle ; enfermez la piece debout dans la presse , & faites conduire la scie par deux hommes qui la maintiennent dans le trait de part & d'autre ; ils en viendront aisément à bout si la lame est large , droite , bien tendue & graissée de

temps en temps avec un peu de suif.

Quand la planche doit être refendue sur sa largeur, on l'assujettit sur l'établi avec un ou deux valets; on laisse passer d'environ un pied en dehors la partie sur laquelle doit agir la scie, qu'un homme seul fait aller.

A la scie à refendre qui est menée horizontalement par deux hommes, comme dans le premier cas, les dents sont droites comme *K*; à celle qu'un homme seul fait agir de haut en bas les dents sont taillées en cremaillere, comme *L*, & pour les bois communs, il faut donner un peu de voie à l'une & à l'autre; c'est-à-dire qu'il faut alternativement plier les dents, pour les mettre hors du plan de la scie, afin que la lame qui suit le trait, passe plus aisément: assez souvent même cela ne suffit pas; on est obligé de mettre un coin entre les deux parties séparées par la scie, pour empêcher qu'elles ne se rapprochent l'une de l'autre.

La scie à débiter *M*, n'a pas les dents tout-à-fait aussi grandes, que celle dont on se sert communément pour recouper le bois de chauffage des appartemens: la lame est tendue de même entre deux montans appuyés

aux deux tiers de leur longueur, sur les deux bouts d'une traverse, & tirés l'un contre l'autre par en haut avec une corde qui fait plusieurs tours, & que l'on bande en la tordant avec un levier : cette scie a beaucoup de voie ; vous ne l'emploirez que sur des bois communs, & dans les cas où il ne s'agira de suivre aucun trait, mais seulement de trancher le fil du bois, & de diviser une piece trop longue en plusieurs. Choisissez la lame la plus large, & que les dents soient un peu inclinées vers le bout opposé à celui qui répond à la main.

C'est de la scie moyenne ou à petite voie dont vous ferez le plus d'usage ; elle est montée comme la précédente ; elle a les dents plus petites, & point inclinées ; vous ferez bien d'en avoir deux de différentes grandeurs ; que la lame de l'une soit longue de vingt-six pouces sur dix-huit lignes de largeur : que celle de l'autre ait vingt-deux ou vingt-trois pouces, & qu'elle soit large de douze à treize lignes. Les Menuisiers appellent la dernière, scie à *arrafer* ; parce qu'ayant les dents petites & presque point de voie, elle suit le trait plus

**TRAVAILLER LE BOIS. 15**  
exactement & ne laisse rien à faire au  
ciseau. L'autre qu'ils appellent *scie à*  
*tenons*, a les dents un peu plus gran-  
des & un peu de voie, parce qu'ils  
s'en servent dans le bois debout.

La scie tournante se nomme ainsi,  
parce qu'elle a à ses deux extrémités  
deux tourillons de bois dur qui tra-  
versent les montans, & à l'aide des-  
quels elle peut sortir du plan de la  
montûre pour se mettre dans tout au-  
tre en tournant: cette scie est très-  
commode pour suivre le trait d'un  
chantournement, ou pour refendre  
une piece longue qui n'a point une  
grande épaisseur. Il faut que la lame  
soit étroite comme de cinq à six li-  
gnes; & quand on la fait tourner,  
on doit avoir soin que ce soit égale-  
ment par les deux bouts, afin qu'elle  
soit toute entière dans un même plan.

Chaque tourillon est refendu pour  
recevoir le bout de la lame, & elle  
y est retenue par un clou qui tra-  
verse le bois & le fer: vous aurez  
soin que l'un de ces deux clous puis-  
se s'ôter & se remettre aisément,  
pour les cas où vous aurez quelque  
piece à évider, car alors vous com-  
mencerez par faire une ouverture

pour passer la lame de la scie , que vous remettrez aussi-tôt dans son tourillon , & vous la ferez agir suivant le trait de votre dessein : après quoi vous la détacherez encore de son tourillon pour la retirer de la piece. Pour cette opération , il faut lâcher la corde qui tire sur les montans.

Vous aurez des pieces délicates & des matieres dures , comme l'ivoire , l'écaille , la corne , &c. que vous ne pourrez n'i chantourner , n'i évider avec cette scie ; il vous en faudra une autre plus petite N, dont la lame avec des dents très-fines n'ait presque point de largeur. Ces sortes de scies qu'on appelle communément scies de *marquetterie* se trouvent toutes préparées chez les Quinquailleurs qui tiennent Magasin d'outils pour les Horlogers , les Ebénistes , &c. l'affût est fait pour l'ordinaire d'une bande de fer pliée , de champ & formant trois côtés d'un quarré , la scie fait le quatrieme ; elle tient par un bout à une pince que l'on serre avec uné vis , & de l'autre côté à une autre pince qui se serre de même , & dont la queue qui est à vis traverse le fer de la montûre , & se  
tire

tire ou se lâche par le moyen d'un écrou à oreilles.

Les lames de ces petites scies se vendent par paquets & sont à bon marché : si vous n'étiez point à même d'en acheter , vous en ferez en coupant avec des cisailles un bout de ressort de pendule en plusieurs lames de deux lignes de largeur que vous réduirez à une , en les dressant à la lime ; ou bien vous en forgerez exprès avec un morceau d'acier , & vous y ferez des dents avec une lime en tiers-point : pour les faire commodément vous ferrerez la lame d'acier dans une étau entre deux règles de bois dur ou de fer doux en la faisant déborder d'un tiers de ligne , & vous ferez les dents les plus égales qu'il vous sera possible. Il suffit que la scie soit d'acier , elle n'a pas besoin d'être trempée.

La scie à main O , est une espece de couteau denté , avec cette différence , que le couteau ordinaire agit par sa partie la plus amincie , qu'on nomme le fil ou le tranchant , au lieu qu'à la scie dont-il s'agit , on fait les dents sur la partie la plus épaisse de la

lame , ce qui tient lieu de ce qu'on appelle la voie aux autres scies , & qui met la lame en état de passer aisément par-tout où la denture s'est fait jour.

Comme la scie à main n'a pas d'autre affût qu'un manche , & que la lame est isolée , on peut l'introduire & la faire agir dans bien des endroits où toute autre scie ne pourroit avoir accès ; mais on ne peut guère s'en servir pour scier délicatement , parce qu'il faut lui laisser une certaine épaisseur pour l'empêcher de plier & de se fausser : dans bien des occasions , vous serez obligé d'en faire vous même de plus minces que vous tiendrez plus courtes ; car quand le trait n'aura pas besoin d'être bien profond , vous pourrez vous en procurer avec des bouts de ressort de montre que vous maintiendrez droits , en ferrant le bord opposé à la denture entre deux lames de bois dur , ou de métal aboutissant à un manche P.

J'ai déjà dit que pour faciliter le passage de la scie , il faut de temps en temps la graisser avec un peu de suif : mais pour scier l'ivoire , au lieu

de la graisser ainsi , il faut la mouiller souvent avec de l'eau , elle passera beaucoup mieux.

La hache est un instrument que tout le monde connoît & sçait manier à peu-près. Il faut qu'elle soit emmanchée solidement afin que le coup soit plus sûr , & avoir soin de lui refaire le tranchant quand il est usé , de peur qu'elle ne glisse sur la piece , & qu'elle ne vous blesse en se jettant de côté. Appuyez le bois que vous voulez hacher sur un bloc de bois debout , qui soit élevé de dix-huit pouces ou environ ; & si vous travaillez dans un endroit où vous ayez à ménager le plancher ou le carrelage , coupez votre bloc un peu plus court , & au lieu de le poser à nud , mettez dessous un coussin de peau rempli de cendre ou de sable , ou bien un rouleau de nattes qui rompe le coup & qui l'empêche de causer un ébranlement considérable.

La plane du Tourneur en chaises communes est encore un outil qui ne sera point inutile dans votre laboratoire , il vous servira sur-tout pour ébaucher des pieces longues , qu'il

Usage de  
la hache , de  
la plane , &  
du fermail.

faudra arrondir : vous les appuyerez contre quelque point fixe, qui ne soit pas bien élevé au-dessus du sol ; vous vous pencherez sur l'autre bout ayant la poitrine garnie d'un morceau de planche retenue par une ceinture , & vous travaillerez la partie la plus près de vous : la planche qui sert ainsi de plastron ne doit point être unie , mais au contraire pleine de hachures , pour empêcher que la piece ne glisse , & si vous vous sentez trop gêné en amenant la plane jusqu'à vous , éloignez la piece de rencontre en attachant dessus un tronçon de quelque bois tendre & léger , qui se présente debout.

La plûpart des Menuisiers , dans ce pays-ci , hachent leur bois avec un fermoir sur le manche duquel ils frappent à coups de maillet ; ils appuyent le bout de la piece contre la griffe ou crochet *A* de l'établi , ils l'assujettissent avec un valet ; ils enlèvent le bois le plus près qu'ils peuvent du trait qui les guide , & s'ils craignent les éclats , ils approchent le valet de l'endroit où ils on affaire ; où bien ils préviennent ces accidents par quel-

ques coups de scie qui tranche le fil du bois.

Il y a des fermoirs plus étroits , pour creuser dans le bois , en réservant les côtés ; & quand il s'agit de fouiller quelque gorge arrondie , on employe des gouges de différentes grandeurs. Vous assortirez donc votre établi de fermoirs , de ciseaux , & de gouges , trois où quatre de chaque espece , & de différentes largeurs depuis quatre jusqu'à dix-huit lignes. J'entends par *fermoirs* un ciseau dont les deux faces s'inclinent également l'une vers l'autre pour former le tranchant. J'appelle *ciseaux* proprement dits ceux qui ont une face droite , que les ouvriers appellent *la planche* , & l'autre inclinée par le bout pour former un biseau. Les *gouges* sont des especes de fermoirs dont le tranchant est courbe cet outil est ordinairement droit dans toute sa longueur ; mais il est commode d'en avoir quelques-uns qui soient pliés par le bout , les uns en dessus , les autres en dessous , pour fouiller des gorges cintrées.

Les pieces de bois qui ont beau-

coup de largeur, comme les planches, ne s'ébauchent guère avec le fermail, à moins qu'il n'y ait quelque nœud à faire sauter, ou quelque inégalité trop saillante; on se sert plus souvent d'un grand rabot nommé *rifflart*, ou d'un autre qui est plus petit & qu'on appelle *demi-varlope*. Le fer de ces deux outils a le taillant un peu arrondi; l'affût est fait d'un bois dur & pesant; quelquefois même on le garnit en dessous d'une semelle de fer, pour lui donner plus de masse & pour empêcher qu'il ne s'use promptement contre les nœuds & les inégalités du bois brut.

Quand le bois est ébauché il est question de le *corroyer*, c'est-à-dire de le dresser, de l'unir, de le mettre de largeur & d'épaisseur, & de donner à toutes ses faces l'inclinaison ou la position qu'elles doivent avoir entre elles suivant l'usage auquel on destine la pièce.

Maniere de  
corroyer le  
bois.

Le Menuisier se sert pour cela d'un grand rabot qu'on nomme *varlope*, dont le fer est large & le taillant droit, & dont le bois qui est dur & lourd, est dressé en dessous avec un

grand soin. Quand les pieces sont petites, il les dresse avec un outil qui a les mêmes qualités, mais qui est moins grand & qu'il appelle varlope à onolet : & quand les faces sont fort larges, il achève de les unir avec un petit rabot dont le taillant est droit, & qu'il fait mordre à petit fer.

Il faut commencer par dresser ainsi, une des principales faces & s'assurer, avant toutes choses, qu'elle n'est point *gauche*, c'est-à-dire qu'elle est toute entiere dans un même plan ; l'ouvrier à qui l'habitude a donné un coup-d'œil juste, prend la piece par les deux bouts, la tient devant lui dans une situation horizontale, & en inclinant un peu la face qu'il veut examiner, il regarde si dans toute la longueur l'un des deux bords est également élevé au-dessus de l'autre. Si vous avez peine à en juger de cette façon-là, couchez la piece sur l'établi, mettez sur chaque bout une règle qui ait environ quinze pouces de longueur, & placez l'œil dans le plan qui passe par l'une des deux ; vous verrez aisément si l'autre s'y trouve aussi, auquel cas vous serez sûr que la face de la piece est bien dressée.

Cette vérification étant faite vous tracerez à la règle une ligne droite sur un des bords ; & alors vous déciderez quel angle vous voulez que la face de retour fasse avec celle que vous venez de dresser. Si c'est un angle droit , ( ce qui arrive le plus souvent ) vous vous munirez d'une équerre fixe Q. Si c'est tout autre angle, vous aurez une fausse équerre R, dont les branches sont mobiles entre elles avec frottement , comme celles d'un compas ; & vous lui donnerez l'ouverture qui convient à votre dessein. Il seroit encore mieux d'échan-crer une petite planche suivant l'angle que vous aurez déterminé : vous n'aurez point à craindre que cette équerre se déränge : vous ferez donc agir la grande varlope , ou la varlope à onglet sur cette nouvelle face en présentant souvent votre équerre d'un bout à l'autre , jusqu'à ce qu'elle vous fasse connoître que ces deux côtés sont arrangés entre eux comme vous le voulez.

Ces deux faces étant dressées & disposées entre elles comme il convient, vous réglerez leur largeur avec  
le

le trusquin S. Cet outil consiste en une tige quarrée de quelque bois ferme , au bout de laquelle il y a une pointe de fer ou d'acier très-courte , & sur la longueur de laquelle glisse une petite planche de trois pouces ou environ en quarré avec frottement, & une clavette de bois pour l'arrêter. Ayant donc fixé cette planchette de manière , que la distance comprise entre la pointe & elle exprime la largeur que vous voulez donner à votre piece de bois , vous la tiendrez appuyée contre le bord qui vient d'être dressé , & en la promenant ainsi d'un bout à l'autre vous marquerez avec la pointe un trait parallele que vous suivrez pour dresser la troisieme face , à qui vous donnerez encore à l'aide de l'une de vos deux équerres la position qui vous conviendra.

Vous réglerez avec le trusquin l'épaisseur de part & d'autre comme vous avez réglé la largeur ; & en faisant agir la varlope sur la quatrieme face , vous n'aurez autre chose à faire qu'à atteindre ces deux derniers traits. Dans le cas où la piece est fort large , le trusquin n'y peut point attein-

dre ; alors on prend la largeur avec un compas en une ou plusieurs fois ; on la marque par deux points fort éloignés l'un de l'autre , & en plaçant une règle sur les deux , on trace une ligne parallèle à l'autre rive.

J'ai supposé que la piece à corroyer avoit quatre faces , mais il peut arriver qu'elle en ait davantage , ou qu'elle n'en ait que trois ; dans l'un & dans l'autre cas , le trusquin & la fausse équerre peuvent vous conduire au but , pourvû que chaque face soit également large dans toute sa longueur. Si cependant ces faces étoient en grand nombre , la plus petite erreur dans le maniement de ces outils , se multipliant d'autant , produiroit une dernière face qui seroit sensiblement plus ou moins large que les autres ; il n'appartiendroit qu'à une main très-adroite & bien exercée , d'arriver justement à l'égalité par cette voie : vous y parviendrez plus aisément , de la maniere suivante.

Quand vous aurez dressé les deux premières faces & formé le premier angle de six , par exemple , que vous

voulez faire sur le pourtour de la piece de bois ; vous couperez les deux bouts de celle-ci , de maniere , que leurs plans soient à l'équerre avec la longueur : vous y tracerez deux exagones de même grandeurs & dont les six côtés soyent égaux entre eux ; & vous ferez répondre un de leurs angles , justement à celui que forment entre-elles les deux faces que vous aurez dressées ; alors vous n'aurez plus qu'à faire agir la varlope en assujettissant chacune des faces au côté du polygone auquel elle répond de part & d'autre.

Supposons maintenant que cette piece au lieu d'avoir la forme d'un prisme , dût être une pyramide exagone tronquée ; vous commenceriez par en arrondir le pourtour , suivant les circonferences des deux cercles , l'une plus grande , l'autre plus petite , tracées avec le compas sur les deux plans qui terminent la longueur : vous traceriez à la règle une ligne d'un bout à l'autre ; vous dessineriez des exagones dans vos deux cercles , ayant soin que chacun d'eux eût un angle répondant à la ligne dont je

viens de parler. Après cela vous couperiez le bois conformément à ces deux figures , & vous auriez la pyramide à six faces , que je prends ici pour exemple.

Si cette pyramide ne devoit point être tronquée , il faudroit commencer par lui donner la forme d'un cône , ce qui se feroit beaucoup mieux sur le tour que de toute autre maniere. Il faudroit aussi , par le même moyen , marquer une ligne circulaire vers les deux tiers de la hauteur du cône ; ensuite ayant divisé cette circonférence & celle de la base en six parties égales qui se correspondent par autant de lignes droites prolongées jusqu'à la pointe , vous n'aurez plus qu'à applanir les arrondissemens compris entre ces lignes , & vous aurez une pyramide non tronquée à six faces égales.

Vous comprenez sans doute par ces exemples , comment il faudra procéder pour corroyer une piece de bois avec autant de faces qu'il vous plaira , soit qu'elles ayent une largeur égale d'un bout à l'autre ou non ; il ne s'agit plus maintenant que de vous

dire comment on travaille sur chacune de ces faces. Ce qu'on y fait le plus communément, ce sont des feuillures, des champfrains des rainures, des coulisses.

La feuillure est une échancrure, qui se fait sur l'épaisseur du bois, comme  $ac b$ , Fig. 3. Le plus souvent les deux faces  $ac$ ,  $bc$ , sont à angles droits; d'autresfois elles font un angle obtus: on enlève le bois  $ac b d$ , avec une espece de rabot que les Menuisiers appellent *guillaume*, dont le fer, qui a le taillant droit, occupe toute l'épaisseur de son bois: vous l'appliquerez d'abord sur la partie  $d$  & seulement; & en le guidant avec le bout des doigts appuyés au-dessous de  $b$ , vous le ferez mordre en allant vers  $ac$ , sans y atteindre tout-à-fait; ensuite vous le ferez agir dans l'autre sens, pour creuser jusqu'en  $bc$ , après quoi vous le remettrez comme il étoit d'abord pour le faire avancer jusqu'en  $ac$ ; vous ferez bien de marquer d'abord avec le trusquin sur les deux bouts du bois, les lignes  $ac$ ,  $cb$ ; par là vous ferez sûr que votre feuillure sera également profonde d'un bout à l'autre.

Maniere de  
façonner le  
bois, après  
qu'il est cor-  
royé.

Feuillure.

Champfrain.

Le champfrain est un applatissement étroit que l'on fait naître en abattant l'angle que font entre elles deux faces plus larges ; on le règle par deux traits de trusquin , & on enlève le bois avec la varlope ou avec un plus petit rabot , toutes les fois que le champfrain se fait entre deux lignes droites , & que rien n'empêche l'outil de passer d'un bout à l'autre. Dans les autres cas on se sert d'une rappe demi-ronde , d'une lime pour adoucir , & d'un racloir pour achever d'unir le bois ; alors la largeur du champfrain se règle à la vue , ou bien on trace deux traits avec un compas de Menuisier , dont on fait glisser l'une des deux branches contre une des faces du bois , tandis que l'autre en traînant , marque une ligne parallèle au bord , sur l'autre face.

Je n'emploie sur les bois de nos machines que des moulures fort simples , parce qu'étant presque tous couverts d'une peinture ou vernis , ils en sont plus susceptibles des enjolivemens qu'on y peut faire avec des couleurs différentes , & avec le cuivre qui imite l'or en feuilles. D'ailleurs

cela coûte moins en façons , & les instrumens en sont plus faciles à esfuyer , soit qu'ils ayent été mouillés ou que la poussière s'y soit mise.

Autour d'une tablette , par exemple , je me contente presque toujours de faire régner un quarré avec un arrondissement que les ouvriers appellent *quart de rond*. Il ne faut que deux outils pour former cette moulure ; le premier est un rabot que les Menuisiers appellent *feuilleret*, il a une joue ou guide qui s'applique en *f* *Figure 4*, tandis que son fer qui a le taillant droit , agit sur la partie *e*, & forme le quarré. L'autre est encore un rabot qui se nomme *mouchette* : il n'a point de guide ; son taillant occupe toute la largeur de son bois , qui est comme lui arrondi en creux : avec cet outil on enlève l'angle *f g h* , & l'on acheve le quart de rond.

Moulure;

Autour d'une caisse ou d'un piédestal , on peut rapporter un des deux couronnemens représentés par les *Figures 5 & 6*. Le premier est composé d'un demi-rond *k*, entre deux quarrés *i, l*, & d'une gorge ou congé

*m.* Votre bois étant corroyé comme *ABCD*, vous préparez un patron découpé suivant le profil de votre moulure; vous l'appliquerez successivement aux deux bouts de votre bois, & vous tracerez avec un crayon. Cela étant fait vous formerez le carré *i*, avec le feuilleret comme ci-dessus; ensuite avec un outil qu'on nomme *bouvet à joue*, & un guillaume, vous emporterez la partie *Cl*, & vous abattrez les angles *na*, avec la mouchette, pour donner la forme au demi-rond. Vous ferez la gorge *m*, avec un rabot rond qui a une joue pour le conduire, & qui se nomme *congé* parce qu'il fait cette espèce de creux qui se nomme *conge* en terme d'Architecture.

L'autre couronnement représenté par la *Figure 6* est composé d'un demi-rond *k*, entre deux carrés *i*, *l*, & d'un talon renversé *p*, avec un carré *q* au-dessous. Sur un morceau de bois corroyé comme le précédent & tracé par les deux bouts, enlevez toute la partie *E*, en forme de feuillure, avec le bouvet à joue & le guillaume; continuez d'enfoncer la par-

tie *F*, pour faire le quarré *q*; faites de même le quarré *i*; emportez encore avec le guillaume le triangle *G*, en faisant un champfrain suivant la ligne *l q*; vous vous servirez ensuite pour le demi-rond & pour le bas du talon, d'une ou de plusieurs mouchettes, & vous finirez par creuser la partie *p*, avec un ou plusieurs rabots ronds.

La *Fig. 7.* vous représente encore un autre couronnement plus petit que les précédens. Emportez successivement les parties de bois renfermées dans les lignes ponctuées, & suivant l'ordre des chiffres 1, 2, 3, 4, en vous servant du feuilleret & du guillaume, & ensuite du rabot rond & de la mouchette.

Au bas d'une caisse ou d'un piédestal, quand la pièce n'est pas bien grande, je me mets souvent qu'un quart de rond ou une doucine entre deux quarrés. *Pl. II. Fig. 8 & 9*, en observant de faire le quarré d'en bas plus fort que celui d'en haut: d'autresfois j'interromps la doucine par un petit quarré, & je la couronne par une demi baguette, comme dans

la *Fig. 10.* Toutes ces moulures s'exécutent avec les mêmes outils , dont je viens de faire mention ; & les lignes ponctuées avec les chiffres vous indiquent les parties du bois que vous devez enlever successivement.

Dans les Leçons de Physique , & dans la troisieme partie de cet ouvrage , vous apprendrez par l'inspection des figures , comment j'ai chantournés les contours , qui ne doivent être ni arrondis au tour , ni poussés au rabot ; vous pourrez les imiter ou les changer , suivant votre goût ; mais ayez toujours en vûe de les assortir à la position à la figure , & au jeu des pieces auxqu'elles ces bois servent de supports. Faites entrer aussi en considération la solidité ou stabilité que cela peut procurer à la machine : par exemple , si c'est une base que vous avez à faire , ne la chantournez pas dans un quarré , si elle peut approcher de la figure triangulaire ; parce qu'avec celle-ci elle pourra porter sur trois points , qui l'empêcheront toujours de vaciller. Evitez aussi de faire entrer dans votre chantournement un grand nombre de

petites parties , qui rendent un dessein presque toujours mesquin & de mauvais goût. Une belle simplicité coûte moins de travail & a plus de graces.

Vous commencerez par tracer votre dessein , sur un carton ou sur une feuille de gros papier que vous découperez ensuite ; vous l'appliquerez sur la piece que vous voulez chantourner, & vous l'y arrêterez avec des petites masses de cire molle de distance en distance : vous le tracerez avec un crayon sur le bois, en suivant exactement le bord du patron ; après quoi vous le releverez. Otez ensuite tout le bois qui est hors du tracé, en commençant par les plus grosses parties que vous enlèverez avec la scie à tourner, si la piece n'a qu'une médiocre épaisseur, ou avec le fermoir, la gouge & le ciseau, si elle est trop forte ; après cela vous atteindrez le trait avec la rape, la lime bâtarde & le grattoir.

Chantournement.

Si la piece chantournée est une planche ou tablette autour de laquelle vous voulez faire régner une moulure, vous commencerez par en dé;

cider le profil : supposons que ce soit celui de la *Fig. 11*, vous ouvrirez le compas de Menuisier de façon que les pointes aient l'écartement *ab*, vous en appuyerez une en *c*, & vous ferez porter l'autre en *a*, sur la tablette; & en traînant ainsi cet instrument tout autour de la piece, vous aurez un trait parallèle au bord extérieur que vous marquerez bien ensuite avec un crayon, ou avec une plume & de l'encre.

Ensuite avec des ciseaux de différentes largeurs & des gouges de différentes courbures, vous enfoncerez le trait peu-à-peu jusques en *d*, & vous enlèverez toute la partie *abcd*; après cela, sur le plan ravalé *dc*, vous tracerez encore avec le même compas ouvert de la quantité *ce*, une autre ligne parallèle au bord extérieur & qui régné sur tout le chanournement; en suivant ce dernier trait comme vous avez fait le premier & avec les mêmes outils, vous enlèverez toute la partie *cefg*: ce qui étant fait, vous fouillerez la gorge entre les deux quarrés, & vous arrondirez ce qui est au-dessous de *fg*.

Quand vous aurez coupé le bois le plus proprement qu'il vous sera possible, avec les outils que je viens d'indiquer, vous acheverez de l'unir & de le nétoyer avec des morceaux de peau de chien de mer, moins rudes les uns que les autres, & pliés suivant la forme des parties sur lesquelles vous les ferez agir. Les limes bâtarde, vous serviront aussi sur-tout pour les arrondissemens qui se présentent par la convexité; mais en unissant ainsi le bois, il faut bien prendre garde d'effacer les angles, qui ne figurent bien qu'autant qu'ils sont vifs.

Si la piece doit être chantournée différemment sur deux sens; c'est-à-dire sur sa largeur & sur son épaisseur, vous ferez deux calibres; vous en appliquerez un successivement sur les deux faces opposées pour tracer le chantournement, & vous enlèverez de suite avec des outils convenables, tout le bois qui se trouvera hors du dessein entre ces deux traits. Après quoi vous appliquerez l'autre calibre sur ces deux faces chantournées, pour régler pareillement par deux traits,

## le second chantournement.

Il y a des cas où le bois doit être percé à jour & évidé suivant quelque dessein, cela se fait ordinairement aux pieces qui ont beaucoup de largeur avec une médiocre épaisseur : le bois en est moins sujet à se tourmenter, & l'ouvrage a l'air moins lourd. On commence par marquer à l'encre ou au crayon, le bois qu'on veut enlever, par un trait que l'on suit avec la scie tournante, si la piece est forte, ou avec une scie de marqueterie si elle est petite & mince : & quand le bois est enlevé, on r'agréé avec la rape, la lime, la peau de chien de mer, le grattoir même, les bords de l'ouverture que l'on a faite. On y peut même pratiquer un champfrain, si on le juge à propos, pour en diminuer l'épaisseur apparente.

Rainures &  
coulisses.

Les rainures à jour se font de même, avec la scie de marqueterie en suivant deux traits parallèles du trusquin, ou deux lignes tirées à la règle, & espacées au compas, on les r'agréé aussi avec la lime & avec la peau de chien de mer.

Quand les rainures ne sont point

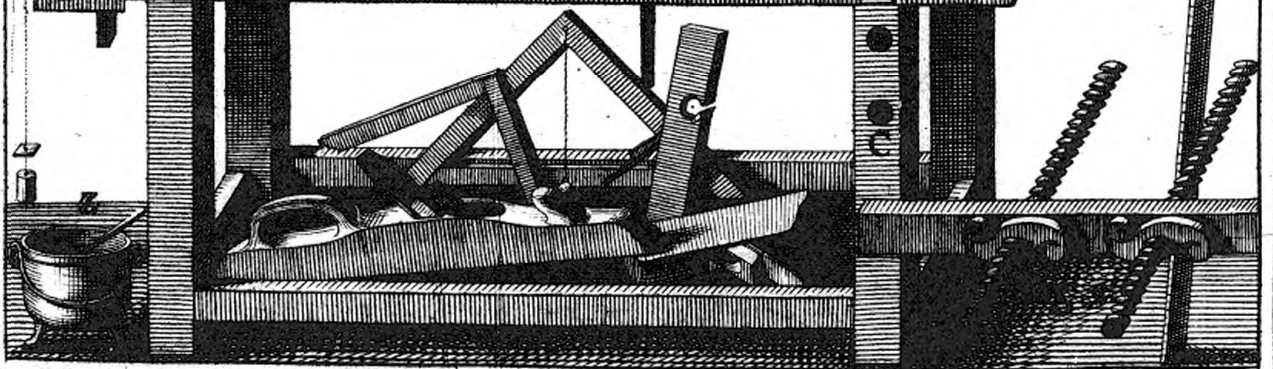
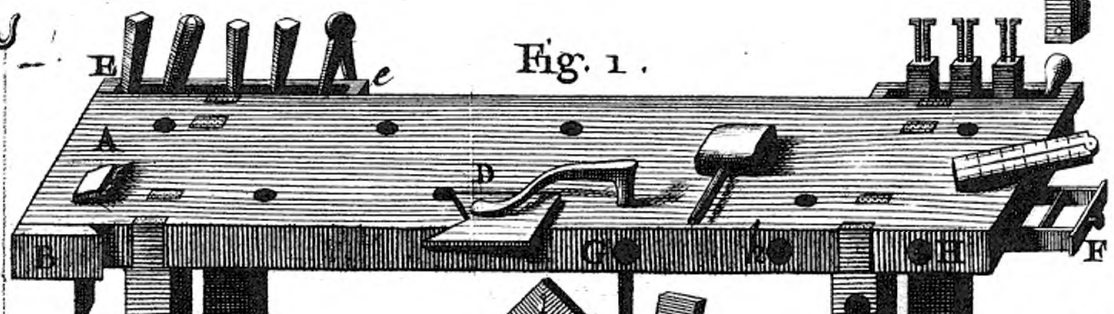
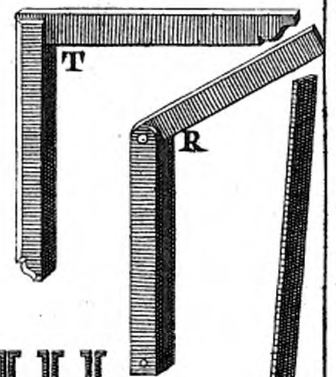
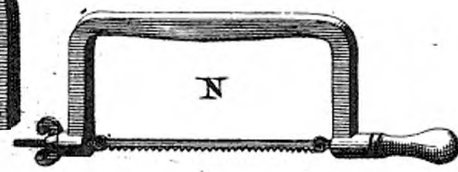
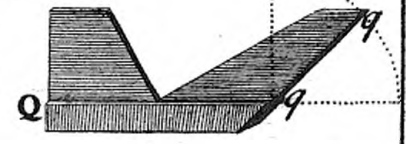
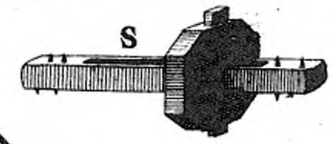
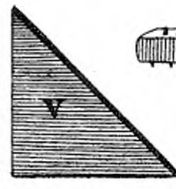
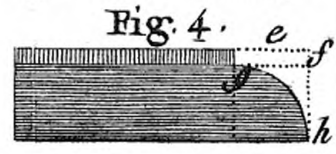
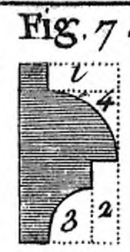
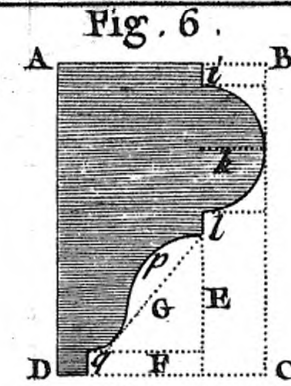
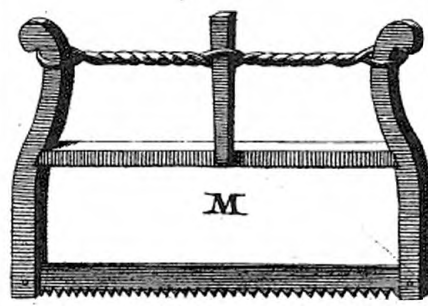
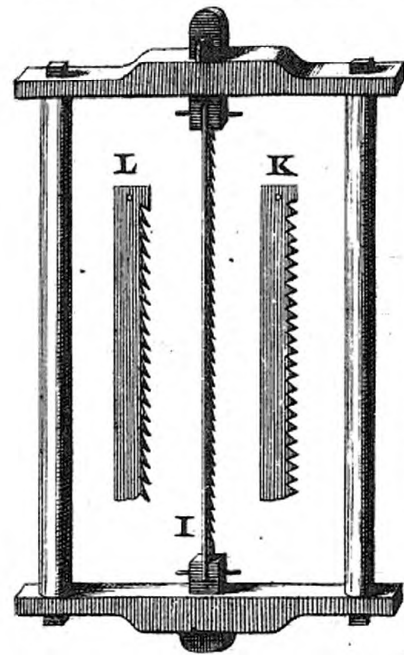
à jour , & qu'elles peuvent se faire avec un bouvet à guide ou avec le guillaume , guidé par deux lignes tirée au trufquin , elles en font toujours bien mieux faites : mais quand cela ne se peut pas , il faut les fouiller avec un ciseau mené à la main , & régler leur profondeur avec un calibre qu'on a soin de présenter souvent d'un bout à l'autre.

Nous avons certaines rainures qui sont circulaires : celles qui doivent être à jour s'ouvrent avec une petite scie tournante , qu'on fait passer sur deux traits concentriques tracés avec le compas. Pour celles qui ne sont point à jour , quand elles font tout le tour d'un cercle , on les fait sur le tour ; ou bien on tranche les bords avec un compas à verge , qui porte un pointe tranchante , & on l'évide ensuite avec un ciseau de largeur convenable. Le compas à verge *Fig. 12.* est composé d'une tige quarrée de fer ou d'acier , à l'un des bouts de laquelle il y a une pointe fixe avec un manche au-dessus ; & d'une boîte de métal qui glisse d'un bout à l'autre de la verge , & sous laquelle on adapte

des pointes de différentes formes, ou des porte-crayons, suivant l'usage qu'on en veut faire. Cet outil se trouve tout fait chez les Marchands de Quinquaille ; il est très-utile dans un laboratoire. Les Menuisiers en font de plus grands avec du bois, pour traîner un rabot circulairement, ou dans certaines parties cintrées.

Quand la rainure reçoit une pièce qui glisse dedans, suivant sa longueur, elle se nomme *coulisse*, & assez souvent les deux bords sont creusés en-dessous, de façon qu'elle s'élargit vers le fond ; la pièce qui glisse dedans est taillée en *queue d'aronde*, de manière, qu'en glissant, elle ne peut pas sortir : pour creuser ainsi les deux côtés de la coulisse, vous vous servirez d'un ciseau pour ôter le plus gros du bois, & vous achèverez avec un outil qu'on nomme *écouane* ; c'est une espèce de lime dont la taille est sillonnée, & qui coupe à peu-près comme un rabot, il y en a de différentes formes & grandeurs ; on ne s'en sert guère que sur le bois de fil. Voyez la Fig. 13.

Il faut faire la coulisse avant de  
tailler



tailler la queue d'aronde qui doit y entrer , & quand on veut que celle ci glisse avec frottement , pour s'arrêter à l'endroit où on la met , il suffit le plus souvent de la refendre de quelques pouces sur sa largeur , & d'écarter un peu les deux parties avec un petit coin qu'on met dans l'angle , afin qu'elles fassent ressort contre les côtés de la coulisse.

### *Outils du Tourneur.*

DANS la construction de nos machines , certaines pièces ont besoin d'être façonnées sur le tour , avant que d'entrer dans l'assemblage ; si elles se font chez vous , il est nécessaire que votre laboratoire soit pourvu des principaux outils du Tourneur : voici ceux dont je prévois que vous aurez besoin.

Le tour commun à pointes , est composé de deux poutres *A* , *B* , *Figure 14.* de quelque bois ferme & bien sain , comme le chêne , le noyer , le hêtre , &c. de cinq à six pouces d'équarrissage sur neuf pouces de hauteur. Faites forger les pointes avec

Le tour à pointes.

une queue coudée, comme *C*, & une vis en *d*; & quand la piece fera limée faites passer cette partie à travers l'épaisseur de la poupée; & ayant dirigé *C*e obliquement, de façon que la tête réponde au bout de la face antérieure de la poupée, vous la ferez entrer dans le bois de toute son épaisseur, & vous ferrerez fortement l'écrou quarré, que vous mettrez sur la vis *d*: il est bon que les pointes soient acérées & trempées par le bout; ne les faites point trop menues; le bois tendre se décenteroit; elles seront assez bien proportionnées, si elles forment un cône d'un pouce de hauteur dont la base ait neuf à dix lignes de diamètre.

Il faut à ces poupées un support pour appuyer & conduire les outils; c'est ordinairement une barre de bois *D*, de neuf à dix lignes d'épaisseur; elle est soutenue par deux barreaux quarrés *E*, *E*, qui passent à travers les poupées & qu'on arrête avec des vis de pression, comme *F*; chacun de ces barreaux porte une fourchette dans laquelle on fait entrer la barre de part & d'autre, & on la fixe avec une vis

qui la presse. La barre , comme vous voyez , peut s'avancer & se reculer , suivant la grosseur de la piece à tourner ; & comme il faut qu'elle se hausse & se baisse aussi suivant le diamètre de la piece , vous en aurez plusieurs de différentes largeurs , qui porteront l'outil plus haut ou plus bas.

Les poupées doivent être portées solidement ; & l'une des deux au moins doit être mobile , pour s'approcher & s'éloigner de sa pareille , suivant la longueur de la piece qu'on veut mettre sur le tour.

On satisfait à ces conditions , en établissant sur deux montans bien arc-boutés ou scellés par les deux bouts dans quelque mur , deux jumelles GG , g g , en bois de chêne de cinq à six pouces d'équarrissage , sur cinq à six pieds de longueur , bien corroyées & assemblées parrallèlement à dix-huit lignes de distance l'une de l'autre ; chaque poupée a une queue plate , qu'on fait passer entre les deux jumelles , & qui les dépasse en-dessous de cinq à six pouces , avec une rainure à jour qui reçoit une clef H ou h : par ce moyen la poupée glisse en avant &

en arriere, & s'arrête ou l'on veut.

La piece tourne par le moyen d'une corde qui fait au moins deux tours dessus, qu'on tire par un bout avec une pédale & qui est relevée par une perche *I*, faisant ressort. La corde peut être de boyaux ou de chanvre; mais si elle est de cette dernière espèce, il faut la choisir bien égale, suffisamment torse, & proportionner sa grosseur à celle de la piece que l'on fait tourner; car si elle est trop grosse, elle s'usera bien vite, & opposera beaucoup de roideur: pour l'usage le plus commun, elle doit avoir deux lignes ou deux lignes & demie tout au plus de diamètre.

Avec le tour à pointes, il faut se réserver la liberté de placer la corde où l'on veut sur-tout la longueur du morceau. Ainsi il ne faut fixer ni la perche ni la pédale: celle-ci étant formée en équerre se traîne où l'on veut: il y a même bien des Tourneurs qui n'ont qu'une simple barre avec un *T* au bout, pour l'empêcher de tourner sous le pied. De quelque manière qu'on fasse la pédale, il faut toujours qu'elle ait quatre à cinq pieds de longueur.

Vous ferez la perche d'un bois roi-  
 de & qui conserve son ressort ; le frêne  
 est très-bon pour cet usage , ainsi  
 que l'érable : il faut qu'elle ait sept à  
 huit pieds de longueur , deux pou-  
 ces & demi de diamètre à son plus  
 gros bout , & qu'elle aille en dimi-  
 nuant comme le bois de brin se trou-  
 ve naturellement ; vous l'applatirez  
 seulement un peu en-dessus avec la  
 plane , afin qu'elle pose mieux sur le  
 support *L* ; vous ferez au plus gros  
 bout de la perche un trou pour passer  
 librement un gros clou que vous atta-  
 cherez sous une poutre ou une soli-  
 ve du laboratoire : à deux pieds &  
 demi de distance en avançant vers  
 les poupées , vous attacherez au plan-  
 cher un support comme *L* , dans le-  
 quel la perche puisse aller à droite &  
 à gauche , pour porter la corde où  
 vous voulez qu'elle soit.

Quand on veut mettre une piece  
 de bois sur le tour , il faut commen-  
 cer par la centrer, c'est-à-dire, placer  
 les pointes de maniere que sa circon-  
 férence dans toute la longueur tour-  
 ne le plus rondement qu'il est possi-  
 ble. Quand la piece est menue , cela

se fait aisément à vue d'œil , & par tâtonnement : pour celles d'un gros volume vous ferez un trait de compas à chaque bout ; & s'il se trouve beaucoup de bois en quelque endroit qui n'ait pas pû être compris dans ce cercle , vous le retrancherez avec la hache ou avec la plane , après quoi vous placerez les deux pointes dans les centres marqués avec le compas.

Maniere de  
tourner les  
bois tendres.

Les bois communs qui sont tendres se coupent presque toujours avec des outils dont le taillant semblable à celui du fermail , ( hors qu'il est plus fin ) est formé par des plans également inclinés de part & d'autre. Le Tourneur nomme *ciseau* celui qui a le taillant droit , & il en a de deux sortes , & de chaque sorte plusieurs de différentes largeurs , il appelle *planes* , ceux dont le taillant fait angle droit avec la longueur comme au chiffre 1. *Pl. II.* & il nomme *ciseaux* ceux où le taillant est de biais comme au chiffre 2. Ces outils servent à unir le bois dans les parties droites , à couper le bois perpendiculairement à l'axe pour former des quarrés , &c.

Le Tourneur dresse & ébauche sur

le tour, avec une autre espece d'outil, qu'on nomme *gouge*, désignée par le chiffre 3. il est creux en forme de gouttière, & le tranchant est arrondi plus ou moins suivant la grandeur de l'outil; on se sert de la gouge pour creuser des gorges & les parties rentrantes des doucines, des talons renversés, des culs de lampe, &c. A ces trois sortes d'outils, le Tourneur en bois tendres en joint quelquefois un autre qui est pointu (4) & à biseau qu'on nomme *grain d'orge*: il s'en sert pour enfoncer un filet, & nétoyer certains angles, sur-tout quand il travaille sur le bois pris en planche, comme lorsqu'il veut faire le pied ou la patte d'un guéridon

Ces sortes de pieces, qui sont larges, & qui n'ont presque point de longueur, seroient difficiles à tourner entre deux pointes, parce qu'on ne sauroit où placer la corde, & que d'ailleurs la barre fort éloignée des poupées, ne feroit point un support assez solide, & ne pourroit pas guider l'outil sur la face du plateau où l'on a le plus à faire. Voici comment on s'y prend en pareil cas: on prépare une espece de

bobine *M*, qui a une face large & droite, garnie de quelques pointes, avec un tourillon de trois ou quatre pouces de longueur au centre. Le plateau étant arrondi avec la scie tournante, suivant le trait du compas, le bois étant mis d'épaisseur, & les deux faces étant dressées au rabot, on le perce au centre & on les fait entrer un peu à force sur la bobine *M*, de maniere qu'il pose bien de par-tout sur la face. On enlève la barre *D*, & on place le tout ensemble entre les deux pointes du tour, & la corde sur la partie *m*.

On se sert pour support de la machine représentée à la lettre *N*. C'est un bout de planche de chêne, de l'épaisseur qu'il faut pour passer entre les jumelles du tour, & qui est percée vers ses deux extrémités pour donner passage, 1°. à un barreau quarré qui porte un morceau de planche à bois debout, d'un bon pouce d'épaisseur, & de la hauteur convenable pour atteindre à la pointe de la poupée; 2°. à une clef *o*, qui sert à fixer ce support quand on l'a mis dans la position qu'on veut qu'il ait. Il est aisé

aisé de voir que la pièce *n*, peut devenir parallèle à la face antérieure du plateau, & donner au Tourneur la facilité de travailler cette pièce.

Plus le bois est tendre, plus il faut avoir soin d'aiguiser les outils pour le couper; sans cela on a bien de la peine à l'unir & à le tourner rond. Le Tourneur ainsi que le Menuisier doit avoir près de soi une meule de gagne-petit, qu'il fasse aller avec le pied, ou bien un grès de bonne qualité, dont la face supérieure soit droite, & élevée comme *P*, à trois pieds de hauteur: le grès est tel qu'il le faut quand il n'est ni trop tendre ni trop dur; s'il est trop tendre, il se creuse tout d'un coup, & l'on ne peut plus s'en servir, pour les taillans droits; s'il est trop dur & qu'il ait le grain trop fin, il ne mord point assez vite sur l'acier, & l'on perd beaucoup de temps. Il faut mouiller le grès très souvent ainsi que les autres pierres à aiguiser; sans cela le métal les empâte pour ainsi dire, & l'outil ne fait plus que glisser dessus. Après le grès, sur-tout s'il a le grain un peu gros, vous adoucirez le taillant, en le frottant légé-

rement des deux côtés avec cette es-  
pece de pierre à aiguïser que les ou-  
vriers appellent *queue* : il faut la choi-  
sir comme le grès, lui conserver les  
deux grandes faces bien droites, &  
arrondir les angles sur un grès pour  
donner le fil à l'intérieur des gou-  
ges.

Ce n'est point assez pour tourner  
rondement, que les outils coupent  
bien ; il faut encore que la piece fasse  
plusieurs tours, chaque fois qu'on  
abaisse la pédale : par conséquent il  
ne faut point placer la corde sur une  
partie bien grosse ; car vous verrez  
que si elle embrasse seulement un cy-  
lindre de deux pouces de diamètre,  
pour le faire tourner deux fois, il fau-  
dra que le bout de la pédale chemine  
de plus d'un pied ; & le Tourneur ne  
peut guère l'abaisser de plus haut sans  
se gêner : vous ferez donc bien quand  
la piece sera trop grosse, de com-  
mencer par former une place plus  
menue pour placer votre corde, afin  
qu'à chaque coup de pédale, la même  
partie du bois se présente au moins  
trois fois à l'outil.

Pour les bois qui se coupent à la

gouge & au ciseau, comme l'aulne, le tilleul, le noyer, le chêne, &c. vous tiendrez le support presque aussi haut, que la partie la plus élevée de la pièce, car il faut que ces outils tant soit peu inclinés du côté du manche se présentent dans la tangente de la zone circulaire sur laquelle on les fait agir. La gouge qui passe la première, se tourne un peu de côté & filonne le bois en l'approchant de la forme qu'on veut lui donner; le profil dessiné de grandeur naturelle doit être sous vos yeux, & vous le suivrez avec deux sortes de compas X, Y. Avec celui dont les branches sont droites, vous prendrez les distances entre les différentes parties du dessin, & la longueur de chacune; avec celui dont les branches sont courbes, vous en mesurerez les diamètres. Enfin avec le compas d'épaisseur représenté à la lettre Q, vous mesurerez les parties enfoncées & les parties saillantes du profil d'un plateau\*, dont vous voudrez figurer la face. Vous aurez soin que ce compas soit fait de manière que l'œil ou le clou autour duquel tournent les branches, partage en

deux parties bien égales , la distance. Qq. sans cela la mesure prise avec les deux branches courbes ne seroit point rendue fidèlement par l'ouverture des deux autres.

Vous ne suivrez votre dessein qu'en gros avec les gouges , excepté dans les endroits creux & arrondis , où il n'y a que cette espece d'outil qui puisse aller. Dans les parties droites ou convexes , c'est le ciseau qui doit finir : celui-ci se présente comme la gouge , un peu incliné & dans la direction de la tangente ; il faut prendre peu de bois à la fois , faire agir le taillant par son milieu ; & quand on le fait avancer de droite à gauche ou de gauche à droite sur la longueur de la piece , il faut bien prendre garde que l'angle de cet outil ne s'engage dans le bois , car il feroit des entailles que vous auriez bien de la peine à effacer.

Quand vous aurez à tourner plusieurs pieces assujetties à une même longueur , comme les rais d'une roue , des piliers ou des balustres , pour assembler deux pieces parallèlement entre elles , vous ferez bien de préparer une espece de calibre R , composé

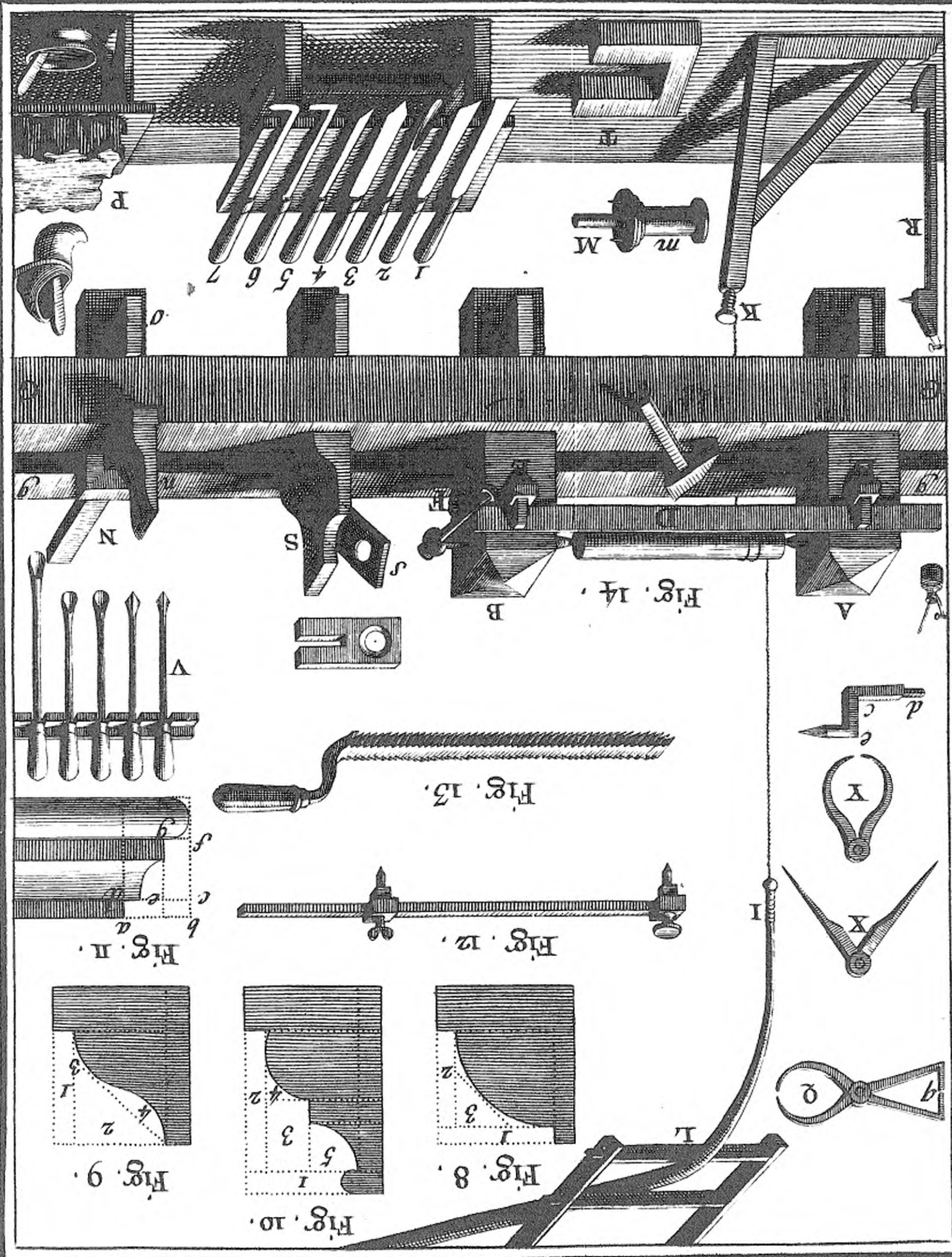
d'une règle de bois échancrée au milieu avec deux pointes de fer , qui vous donnent d'une maniere fixe , par leur écartement, la longueur que vous voulez observer. Vous pourrez aussi assujettir les tenons à une même grosseur , en les diminuant sur le tour , jusqu'à ce qu'ils passent entièrement dans un trou que vous aurez fait à une planche mince, avec la méche , ou la tarrière , qui doit percer ceux de l'assemblage.

Les pieces qui sont trop pesantes pour être tournées au pied , se tournent à la roue ; il faut seulement y ajouter une poulie par un bout pour recevoir la corde sans fin. Si c'est un plateau de guéridon , ou quelque chose de semblable , vous le monterez sur une bobine semblable à *M* , qui portera une poulie de quatre pouces de diamètre vers le bout *m*. Quand à la roue j'en donnerai la construction dans les avis sur la XX<sup>e</sup>. Leçon , *troisième partie*.

Si vous voulez percer une piece longue , suivant son axe , percez-la sur le tour de la maniere suivante. Soyez muni d'une suite de méches

Maniere de  
percer le bois  
sur le tour.

comme *V*, de plusieurs grosseurs, & de longueur convenable à votre dessein. Si c'est pour du bois tendre, il faut qu'elles soient faites en cuiller, comme celles des Tourneurs en chaises communes; si c'est pour de l'yvoire ou du bois dur, comme le buis, le gayac, l'ébène, &c. elles seront mieux si elles sont taillées en langues de carpes. Centrez la piece que vous voulez percer, entre deux pointes, & faites lui à chaque bout un biseau court. Enlevez une de vos poupées à pointe, & mettez en sa place une poupe à lunette comme *S*. Cette poupée n'est pas si épaisse que les autres; en place de la pointe, elle a une échancrure vis-à-vis de laquelle on arrête la lunette / avec une vis à tête, grosse comme le petit doit, qui a son écrou à oreilles par derriere. La lunette est une semelle de bois dur qui a un trou champfrainé par-devant, conformément au biseau de la piece; vous ferez donc tourner celle-ci entre la pointe & la lunette, & vous présenterez en poussant la plus petite de vos méches dans le trou de la pointe, qui reste à découvert au milieu de



la lunette ; ayant soin de la retirer de temps en temps pour vuider le copeau & pour la graïsser avec un peu de suif. Quand vous aurez percé la piece à peu-près jusqu'au milieu de sa longueur , vous la retournerez & placerez l'autre bout dans la lunette ; & vous ferez agir la méche par ce côté-là , jusqu'à ce que vous rencontriez le trou que vous avez fait par le premier bout. Cela étant fait , vous prendrez une plus grosse méche , assez longue , que vous passerez d'un bout à l'autre , en faisant toujours tourner la piece ; & vous continuerez ainsi en prenant des méches plus fortes , jusqu'à ce que le trou ait acquis la grosseur que vous voulez qu'il ait.

Il peut arriver que vous ayez à tourner des plateaux de grand diamètre , & dont le rayon excède la hauteur de vos pointes : s'il ne s'en faut que de quinze ou dix-huit lignes , vous pourrez élever vos poupées , sur deux morceaux de bois de même épaisseur & ouverts en fourchettes comme *T*. Mais alors il faudra avoir des clefs moins larges que celles qui servent ordinairement en *H*, *h*. C'est pourquoi vous

ferez bien de laisser les queues de vos poupées longues de sept à huit pouces, avec des clefs fort larges, pour les cas ordinaires; afin que quand vous ferez obligé de mettre des hausses, les clefs puissent encore avoir une certaine largeur.

Le tour en  
Pair.

Tout ce qu'on ne peut travailler entre deux pointes se tourne *en l'air*, c'est-à-dire au bout d'un arbre qui présente la piece comme isolée, ce qui met le Tourneur en état de la façonner sur toutes les faces.

La piece principale du tour en l'air est donc un arbre de fer doux (*AB*, *Pl. III. Fig. 15.*) bien dressé sur le tour; la partie du milieu est taillée à pans & garnie d'une bobine de bois pour placer la corde quand on tourne à la perche, & d'une poulie *C*, pour recevoir la corde sans fin, quand on tourne à la roue. Les deux parties *D*, *E*, sont cylindriques; la dernière est terminée par une moulure élevée de trois lignes, coupée quarrément des deux côtés avec un tourillon qui porte cinq ou six gros pas de vis, pour y attacher la piece que l'on veut tourner. Après l'autre partie cylindrique

*D*, il y a une gorge ronde, semblable à celle d'une poulie, & ensuite deux ou trois vis de différens pas dont chacune a cinq à six lignes de longueur.

L'arbre est porté par deux poupées *F*, *G*, de chêne, de noyer, ou de quelque autre bois ferme & peu sujet à se fendre : la première n'a que dix-huit à vingt lignes d'épaisseur par le haut, & elle est ouverte par une échancrure d'environ deux pouces en quarré, avec une rainure à chaque joue pour recevoir un collet de cuivre ou d'étain qui doit affleurer la face antérieure de la poupée. Ce collet représenté plus en grand à la lettre *H*, est formé de deux pièces qui ont chacune neuf à dix lignes d'épaisseur ; elles sont échancrées au milieu, pour embrasser bien justement la partie *E* de l'arbre, & de manière cependant qu'elles ne se joignent pas tout à fait l'une à l'autre : la partie *D* est reçue dans un pareil collet, ajusté de même à la poupée *G* ; & tous deux sont recouverts & contenus par des bandes de fer, qui s'ouvrent & se ferment à charnières, ou qui entrent sur des vis attachées aux poupées, avec

des écrous à oreilles par dessus ; la bande de fer & la piece supérieure de chaque collet sont percés au milieu , & le trou est un peu évâsé par en haut , afin qu'on puisse introduire de temps en temps un peu d'huile sur la partie de l'arbre qui tourne dans le collet.

La poupée *G* , derriere son collet , est creusée quarrément pour laisser descendre la partie de l'arbre comprise entre *D* & *B*. Cette cavité qui est plus longue que large s'appelle la *Caisse* : les parois des côtés ont des rainures à jour , avec des clavettes qui descendent de quelques lignes plus bas que l'arbre , & qu'on fait remonter avec un coin pour les faire porter contre lui , quand il en est besoin ; car ces clavettes ont un centre de mouvement dans la joue opposée de la caisse. Quand on fait monter la premiere elle entre dans la gorge *d* ; & si la poupée *F* est avancée , jusqu'à la moulure ou portée qui est en *A* , l'arbre tourne dans ses collets , sans avancer ni reculer ; la piece qu'on a attachée au bout tourne de même , & l'on peut la façonner rondement sur toutes les faces , en dedans comme en dehors ;

mais si la clavette 1 étant abaissée, on porte le coin sous la 2<sup>e</sup>. ou la 3<sup>e</sup>, alors celle-ci un peu échancrée en demi-rond, s'applique à l'un des pas de vis de l'arbre, qui s'imprime dans le bois, & l'arbre avance & recule en tournant, suivant le pas sur lequel il porte : la piece qui est au bout en A fait la même chose, & en tenant l'outil ferme contre elle, on y forme des filets semblables à ceux de la vis, sous laquelle on a poussé la clavette.

Les deux poupées avec l'arbre peuvent se placer entre deux jumelles, comme celles du tour commun ; le même banc peut servir successivement aux deux tours ; cependant il est plus commode de les avoir séparés ; auquel cas, je vous conseille de choisir pour le tour en l'air, un fort établi de quatre à cinq pieds de longueur dans lequel vous ouvrirez une rainure à jour propre à recevoir les queues des poupées : la même table bien affermie, vous servira à tourner les métaux, soit au tour en l'air, soit avec des poupées à pointes dont je parlerai dans la suite.

Avec le tour en l'air, on ne se sert

point des outils plats ou courbes dont le taillant est affilé de loin, comme pour le tour ordinaire dont j'ai parlé ci-devant, parce qu'on n'y travaille guère que des bois durs, qui se coupent pour ainsi dire en grattant : on se sert d'outils à biseau, & on en a de toutes sortes de formes, & de largeurs, tant pour travailler en creux que pour façonner extérieurement : je ne citerai ici que ceux qui sont les plus nécessaires.

Outils du  
tour en l'air.

Il faut des taillans droits comme 1, *Figure 16.* & des taillans courbes comme 2 ; parmi ceux-ci, il en faut dont la courbure soit rentrante comme 3 ; pour travailler dans le creux, on a besoin d'outils coudés par le bout & où ces trois especes de taillans se retrouvent comme 4, 5, & 6. Les grains d'orge droits & coudés comme 7 & 8 sont encore nécessaires, pour rendre nets les angles rentrants ; & quand on veut arrondir ou aplanner des cavités, on le fait commodément avec des outils formés comme 9 & 10.

Outre ces outils, il en faut aussi d'autres, qu'on appelle *peignes* pour

## TRAVAILLER LE BOIS. 61

former les filets des vis tant intérieurement qu'extérieurement : pour ces derniers le peigne est droit comme 11, & pour les autres il est de côté comme 12. Les dents de ces peignes doivent être espacés comme les filets de la vis, qu'on fait porter sur la clavette ; c'est-à-dire qu'il en faut avoir autant de paires, qu'il y a de vis de différents pas sur l'arbre.

J'ai déjà dit qu'avec ces outils on coupe le bois en le grattant ; au lieu de les tenir élevés dans une tangente, qui approche de la ligne horizontale, comme je l'ai dit de ceux avec lesquels on tourne le bois tendre, on les présente horizontalement, mais dans un plan qui passe par l'axe de rotation, en les tenant appuyés de fort court sur un support qu'on puisse faire tourner au tour de la pièce.

Ce support *i*, Fig. 15, est composé de deux parties principales *l*, *K* ; la première est un morceau de bois debout de quatre à cinq pouces de largeur, & de deux pouces & demi d'épaisseur par en bas, assemblé à tenons & collé dans un bout de plan-

Support du  
tour en l'air

che de même largeur, sur environ six pouces de longueur. La seconde est une planche de chêne qui a au moins quinze lignes d'épaisseur, ouverte en fourchette sur une longueur de quatre pouces & ravalée à demie épaisseur dans la fourchette, pour loger la tête quarrée d'une vis *L*, grosse comme le doigt. En *l* est une autre vis dont la tête aussi quarrée est noyée en dessous dans l'épaisseur de la planche & sur laquelle entre le support *i*, avec un écrou à pans par-dessus, que l'on serre & qu'on l'âche, par le moyen d'une clef *M*. La piece *K* placée sur la rainure des jumelles ou de l'établi s'arrête par-dessous avec un écrou à oreilles qui pousse devant lui une forte rondelle de fer enfilée sur la vis *L*; & la piece *i*, tournée convenablement vis à vis de l'endroit où l'on veut faire mordre l'outil, s'arrête comme je viens de le dire, avec l'écrou à pans qu'on fait tourner; & afin que le bois sur lequel il porte n'en soit point endommagé, on le garnit d'une piece de métal percée au milieu, qu'on noye dans l'épaisseur.

Quand les pieces qu'on veut monter sur le tour sont larges, & qu'il n'y a point d'inconvénient à les percer au centre, on y fait un trou un peu plus petit que la vis *A*, & l'on y forme des filets de vis avec un tarraud de fer ou d'acier *N*, qui est emmanché comme une tarrière : ce tarraud comme vous le voyez par la figure, est un peu en dépouille vers le bout, afin de creuser peu à peu le filet ; & il est limé à trois pans sur sa longueur, afin que les filets ainsi coupés entaillent le bois plutôt que de le refouler simplement.

Si l'on ne doit pas percer la piece qu'on veut monter sur le tour, on visse sur l'arbre un morceau de bois pris en planche & d'une épaisseur convenable : on en forme une espede boîte *O*, que les Tourneurs appellent *mandrin*, & dans laquelle ils font entrer un peu à force, & de la profondeur de deux ou trois lignes, le morceau sur lequel ils ont à travailler ; le cormier, l'alizier, le poirier sauvageon sont les meilleurs bois pour faire des mandrins ; il faut en avoir de toutes grandeurs

& en nombre suffisant. Quand la piece est trop grande pour entrer dans un mandrin ; on dresse bien la face de celui-ci , & on l'attache sur la face postérieure de la piece avec trois vis.

Maniere de  
façonner le  
bois au tour  
en l'air.

Le Tourneur pour former des moulures , peut imiter circulairement tous les profils du Menuisier ; & s'il veut procéder en règle , il faut qu'il re-tranche , comme lui , successivement toutes les parties du bois , que j'ai désignées par des chiffres dans les figures de la planche I I<sup>e</sup>. & qu'il fasse de même pour tous les autres profils qu'il pourra imaginer. Comme le Menuisier a des rabots à moulures , le Tourneur peut aussi se faire des outils dont le taillant soit profilé de telle ou telle maniere ; mais cela ne peut être d'usage que sur les bois durs , & pour de petites moulures qui aient peu de membres.

Si vous travaillez en creux , vous couperez le bois en allant du centre à la circonférence : vous réglerez les différentes parties de la cavité par le moyen du compas P que vous y introduirez , & dont l'ouverture vous  
fera

sera rendue au dehors par celle des branches *p*, pourvû que l'œil du compas soit justement au milieu de sa longueur : quand à l'épaisseur de la pièce, vous en jugerez par un autre compas que j'ai désigné par les lettres *Q q*, *Planche II.*

Ce que vous trouverez peut-être de plus difficile à faire sur le tour, ce sera de donner la forme exactement sphérique à un morceau de bois ou d'ivoire ; vous pourrez y parvenir de la manière suivante. Commencez par tourner un cylindre dont la hauteur soit égale au diamètre : divisez sa longueur en deux parties égales par un trait circulaire marqué bien légèrement avec la pointe du grain d'orge : faites entrer le cylindre jusqu'à cette marque dans un mandrin dont la cavité soit bien centrée, & tournez la partie qui reste au dehors en forme d'hémisphère, en y présentant de temps en temps un calibre de mesure, fait d'une lame de cuivre ou de fer blanc échancrée suivant un trait de compas.

Quand vous aurez formé ce premier hémisphère, vous le ferez en-

trer bien juste dans un autre mandrin dont la cavité soit bien appropriée à sa convexité, & que vous froterez un peu avec de la craie afin que la piece y tienne mieux ; & vous tournerez alors l'autre hémisphère comme vous avez tourné le premier, mais à petit fer, afin de ne point faire sauter le morceau hors du mandrin.

Vous vérifierez ensuite la sphéricité de la piece, en la replaçant dans le mandrin hémisphérique, de manière qu'un des diamètres de son équateur, devienne l'axe de la nouvelle rotation ; car si elle est exactement sphérique, toute la partie qui est hors du mandrin tournera rondement vis-à-vis la pointe du grain d'orge, en quelque endroit que vous la présentiez ; sinon cet outil emportera ce qu'il y a de trop, & vous ferez la même chose pour l'autre partie.

J'ai dit plus haut comment on doit disposer l'arbre du tour, lorsqu'on a dessein de former des filets de vis à la piece que l'on tourne. Toutes les sortes de bois n'y sont pas propres : il ne faut pas qu'ils soient bien tendres, ni filandreux, mais qu'ils aient

assez de consistance pour se couper nettement, & ne point s'égrainer sous le peigne : le bois de gayac ; la grenadille, le buis, l'ébene, l'alisier, le cormier, le poirier, sont propres à porter la vis, & l'yvoire par dessus tout. Supposez donc que vous vouliez joindre deux pieces en les vissant l'une sur l'autre ; vous commencerez par faire le filet à celle des deux, qui sera la plus importante, afin que si vous manquez la proportion, la perte tombe sur celle qui vous coûtera le moins à recommencer. S'il vous reste à faire, par exemple, la vis extérieure, vous commencerez par mettre de grosseur la partie qui doit porter le filet ; & cette grosseur doit être égale à la largeur qu'auroit l'autre piece, si l'on abattoit ses filets ; ensuite, avec le grain d'orge, vous creuserez un sillon circulaire contre la partie où doit finir la vis ; & puis ayant mis la clavette pour faire tourner l'arbre sur sa vis, vous présenterez le peigne & vous le ferez mordre peu à peu jusqu'à ce que le filet soit bien formé.

Vous essaieriez cette vis dans la pie-

ce qui doit la recevoir, & si elle se trouve encore trop grosse, vous en gratterez un peu les filets avec la face du grain d'orge, & vous y appliquerez de nouveau le peigne, pour creuser & refaire les angles; vous continuerez ainsi jusqu'à ce que les deux vis se conviennent parfaitement.

Maniere de  
faire des vis  
de bois, avec  
des filières.

On fait aussi des vis avec des bois moins durs & plus communs que ceux que j'ai nommés ci-dessus; avec du noyer, par exemple, du charme, du hêtre, &c. mais alors on se sert de filières & de tarrauds qu'on peut acheter chez les Quinquailleurs, qui tiennent magasin d'outils pour les Menuisiers & pour les Tourneurs; ils en ont pour faire des vis depuis trois lignes jusqu'à un pouce, ou même un pouce & demi de diamètre; les filets de vis qu'on fait avec ces filières, sont plus gros que ceux qui se font au tour, parce que le bois qu'on y fait passer, ayant peu de consistance en comparaison du buis & des autres bois durs, il est nécessaire de conserver plus d'épaisseur aux parties isolées: & comme des bois tendres s'égreneroient si l'on ne faisoit que les

gratter avec un outil à biseau , il y a dans la filière en bois , une espee de ciseau dont le taillant est très-aigu & qui forme les filets en enlevant le bois d'entre eux.

La filière en bois , *Figure 17* , est composée de deux planchettes attachées l'une sur l'autre avec deux vis , afin qu'on puisse les séparer quand il en est besoin ; toutes deux sont percées à jour au milieu , & leurs trous se correspondent : dans l'un des deux il y a cinq ou six pas de vis bien formés ; l'autre qui est lisse intérieurement est plus grand que le premier de toute la hauteur du filet , comme si la vis ayant été formée d'abord dans tous les deux on l'eût ensuite effacée dans celui-ci.

Dans l'épaisseur de la planche *Q* dont le trou est tarraudé , on a incrusté un quarré d'acier *R* , dont le bout creusé sous un angle de 60 degrés , & limé par dehors en champfrain fort allongé , produit un taillant très-aigu qui a la forme d'un *V* , ce qui est cause qu'on a nommé ce fer l'*v* de la filière : il est placé de façon que le dos & l'angle du taillant , se rencontrent

sur la premiere arrête de l'écrou formé dans la planchette , & tout au près , il y a une entaille qui s'étend jusqu'au bord de la même planchette , pour donner issue au copeau : celle qui recouvre n'a pas besoin d'être aussi épaisse ; c'est assez qu'elle ait trois ou quatre lignes.

Quand vous voudrez faire usage de la filière en bois , vous tournerez un cylindre S auquel vous réserverez une tête : vous lui donnerez un diamètre presque égal à celui du trou non tarraudé de la planchette la plus mince , de façon qu'il y entre aisément. Ensuite sur une longueur de trois ou quatre lignes , vous diminuerez la grosseur du bout de maniere qu'il entre pareillement dans le trou tarraudé de la filière , pour servir de guide ; après quoi vous tournerez à la main , de gauche à droite , votre morceau de bois dans la filière & la vis se fera.

Le même Marchand qui vous vendra la filière , y joindra un tarraud semblable à celui qui est représenté à la lettre N , & dont le pas sera assorti : vous vous en servirez pour former

l'écrou de votre vis dans un morceau de quelque bois ferme , comme le cormier ou l'alizier : vous le percez pour recevoir le bout de l'outil qui , ayant la forme d'un cône tronqué , entrera en tournant & en formant de plus en plus le filet. Vous ne tournerez pas toujours du même sens , mais alternativement à droite & à gauche ; & vous finirez par faire passer le tarraud entièrement , d'un côté à l'autre du bois.

Quand votre écrou & votre vis seront formés , vous achèverez la tête de celle-ci comme vous le jugerez à propos , si elle en doit avoir une. Ordinairement on la tourne en boule écrasée avec une gorge T , & on l'applatit ensuite des deux côtés. Quand à l'écrou vous le remettrez sur le tour pour dresser l'une des faces , & figurer l'autre : vous taillerez le pourtour *t* à pans ou en rosette. Si la pièce où la vis doit entrer n'étoit point propre à être tarraudée , soit que le bois fût trop tendre , ou qu'il n'eût point assez d'épaisseur , vous feriez l'écrou *u* séparément avec un bois convenable , & vous l'incrusteriez ensuite dans l'épais-

feur de la piece, ou bien vous le col-  
lerez en deffous.

Maniere de  
faire des vis  
de bois sans  
filie.

Dans les avis sur la IX<sup>e</sup>. Leçon ,  
je dirai en parlant de la vis d'Archi-  
medes , comment on doit s'y prendre  
pour faire sur le tour , une vis de bois  
trop grosse pour être faite à la filie-  
re ; mais il pourroit arriver , que vous  
ne pussiez pas même la tourner : dans  
ce dernier cas , voici comment vous  
en viendrez à bout : je suppose que ce  
soit une vis pour une presse & qu'elle  
ait trois ou quatre pouces de diamé-  
tre.

Choisissez pour cela un morceau de  
bois de quartier , de charme , de hê-  
tre , de noyer , ou d'orme femelle bien  
sain , & sans noeuds : faites-en un cy-  
lindre de la grosseur & de la longueur  
convenables à votre dessein , en réser-  
vant à l'un des bouts une tête dans  
laquelle vous puissiez faire un trou de  
tarriere pour passer un boulon de fer ;  
divisez le pourtour de ce cylindre en  
autant de parties égales qu'il vous  
plaira , par exemple en 8 , par des  
lignes parallèles à l'axe , comme dans  
la *Figure 18.* où je n'en ai pû faire  
voir

voir que la moitié par les chiffres 1, 2, 3, 4.

Ensuite ayant mis le cylindre entre les deux pointes du tour, marquez avec un crayon ou avec la pointe du grain d'orge autant de cercles, comme *a b* parallèles entr'eux & à la base du cylindre, que vous voudrez faire de pas de vis sur la piece: chaque zone comprise entre deux cercles en contiendra un. Si c'est une vis destinée à ferrer quelque chose, la zone sera assez large si elle donne au filet de la vis une inclinaison de six degrés vers l'axe, comme *c d*. Vous tracerez donc cette dernière ligne avec un crayon, de manière qu'à la première division elle soit élevée de  $\frac{1}{8}$ , au-dessus de la base *c e*, à la seconde division de  $\frac{2}{8}$ , à la troisième de  $\frac{3}{8}$ , à la quatrième de la moitié de la largeur de la zone, & ainsi de suite, sur le reste du pourtour, jusqu'au point *a*, & vous continuerez de même de tracer cette ligne sur toutes les autres zones.

Considérez cette hélice comme la crête du filet de votre vis; & tracez en une semblable, qui partage en deux parties égales, les intervalles

que ses révolutions laissent entre elles, en la distinguant avec de l'encre, ou par une couleur différente de celle de la première; vous ferez passer la scie sur toute cette dernière hélice; & afin que le trait soit également profond par-tout, vous ferez une marque sur la lame de la scie, pour ne la point laisser entrer plus avant.

Ce trait de scie réglera la hauteur du filet, dont la coupe doit être un triangle équilatéral ou à peu-près. Vous couperez donc le bois en pente de part & d'autre, depuis la ligne qui représente la crête du filet jusqu'au fond du trait de scie, & vous vous servirez pour cela, du ciseau de Menuisier; pour achever de rendre le bois uni & l'épaisseur du filet égale dans toute son étendue, vous pourrez mettre la pièce entre deux pointes sur le tour, & en la faisant tourner, suivre le pas de vis, avec des rapés, des limes, de la peau de chien de mer, &c.

La vis étant faite, il faudra former les filets de l'écrou, dans la pièce où elle doit entrer; vous y parviendrez avec l'outil dont je vais parler. Pre-

nez un morceau de chêne de quartier ; tournez en un cylindre tel que feroit votre vis, si l'on en supprimoit les filets. Emmanchez-le par une de ses extrémités, comme une tarriere *Fig. 19.* Sur les quatre derniers pouces de l'autre bout, tracez une hélice semblable à celle que vous avez suivie pour faire les filets de votre vis & passez y de même un trait de scie ; au bout de cette hélice, en venant du côté du manche, faites une mortaise qui traverse le cylindre diamétralement, & chassez-y à force un grain d'orge bien aiguisé, dont le tranchant fasse un angle semblable à celui du filet de la vis, & dont la pointe ne d'ésaffleure le bois que d'une demi-ligne.

Cette espece de tarraud étant ainsi préparé, vous ferez le trou de l'écrou de telle grandeur qu'il puisse y entrer aisément ; & sur le bord opposé à celui de l'entrée, vous attacherez d'une maniere solide une lame de laiton, dans une situation un peu oblique, afin qu'elle puisse être reçue dans le trait de scie qui précède le fer : au moyen de ce guide, l'outil tracera dans l'intérieur du trou un filet espa-

cé comme celui de la vis , & en pousant le fer de plus en plus pour le faire mordre davantage , vous parviendrez à le rendre assez profond pour la recevoir & la laisser passer librement , moyennant un peu de savon avec lequel vous frotterez le bois.

Assemblage des pieces préparées en bois.

Lorsque le Menuisier & le Tourneur ont façonné les pieces d'une machine , il est question de les y joindre par des assemblages ; il y en a de deux fortes : dans les uns on se réserve le pouvoir de les démonter , & pour cela on employe des vis , des clefs , des chevilles qu'on puisse repousser ; dans les autres on joint les pieces à demeure , en les collant , ou en les arrêtant avec des chevilles qui se perdent dans l'épaisseur du bois ; dans tous , il y a presque toujours des mortaises , des trous , des tenons , ou quelque partie qui en tient lieu.

Souvent une seule planche n'a point assez de largeur pour remplir les vues du Menuisier ; il en assemble plusieurs à plat-joint , avec de la colle , ou bien à rainure & languette : dans l'un & dans l'autre cas , mais sur-tout

dans le premier, il faut que les rives soient bien dressées à la varlope ; & quand on les a collées l'une à l'autre, il faut les tenir serrées jusqu'à ce que la colle soit sèche ; il y a pour cela un outil que l'on nomme *sergent* : s'il vous manque, vous y suppléerez, en mettant votre assemblage sur deux pieces de bois dressées & garnies de mentonnets entre lesquels vous le ferez avec des coins.

Pour l'assemblage à rainure & languette, il y a deux outils qu'on nomme *bouvets apairés*, parce qu'on les à par paires, & qu'ils travaillent l'un pour l'autre : ce sont deux rabots à guides mobiles, dont on fait avancer le fer plus où moins sur la piece où il doit creuser : celui qui fait la rainure porte en dessous une languette, qui entre dans le bois avec le fer qui l'accompagne, & ne le laisse avancer que jusqu'à une certaine profondeur. Celui qui fait la languette, a le fer ouvert en fourchette, & enleve le bois des deux côtés, jusqu'à ce que le fer touche par le fond de la fourchette qui ne coupe point.

Avant de faire agir ces deux outils,

on dresse bien une des rives du bois ; tant par le côté que par le dessus , & on fouille la rainure à peu-près au milieu de l'épaisseur de la planche : ensuite on arrête le guide du bouvet à languette , de maniere que la fourchette du fer , se trouve distante du bord dressé , autant que l'est la rainure à l'autre piece : & si le fer , faute d'être assez large , a laissé du bois sur l'une des deux rives à côté de la languette , on l'enleve avec le guillaume ; & pour faciliter l'assemblage & rendre le joint plus parfait , on se sert du même rabot pour arrondir un peu l'arrête de la languette & les deux bords intérieurs de la rainure.

Dans les ouvrages ordinaires de menuiserie , où l'on peut prévoir que les pieces se démonteront un jour , on ne colle point les languettes dans les rainures ; mais dans nos machines nous n'usons point de cette précaution ; nous collons toujours les joints pour en être plus sûrs ; & afin de contenir les pieces plates , sur-tout si elles sont minces , je les fais encore enboîter par les deux bouts.

Pour cet effet on corroye deux pie-

ces dont la longueur égale la largeur de celles qu'un veut emboîter : on les fait de même épaisseur qu'elle , avec une largeur proportionnée à la grandeur du tout ; on fait d'un bout à l'autre sur l'une des rives une rainure de quatre à cinq lignes de profondeur , & qui occupe le tiers de l'épaisseur du bois au milieu : cette rainure se règle par deux traits de trusquin , & se creuse avec un petit bec-d'âne ; sur les deux bouts & au milieu de la longueur , on continue de creuser la rainure pour faire deux mortaises d'un pouce de profondeur : cela étant fait on dresse les deux bouts de la piece à emboîter , & avec le trusquin on marque sur les deux faces de part & d'autre un trait à un pouce de distance du bord. On ravalle le bois du tiers de son épaisseur des deux côtés avec le guillaume, en suivant les traits dont je viens de parler ; il en résulte une languette dont l'épaisseur est égale à la largeur de la rainure faite à la piece d'emboîtement. On présente l'une à l'autre , & l'on marque avec la pointe du compas l'endroit des tenons qu'on réserve , en réduisant par-tout ailleurs

la languette à quatre lignes de hauteur : tout cela se fait avec une scie à petites dents; on ragrée un peu avec le ciseau , & quand on a fait aux emboîtures tout ce qu'il faut pour les mettre bien en joint, on les assemble à demeure en les collant , & même en chevillant les tenons , si la piece est forte.

La précaution d'emboîter les pieces plates ne réussit qu'autant que celles-ci sont faites avec du bois bien sec ; car s'il ne l'est pas quand on l'assemble, il se retirera en se séchant, & les joints manqueront, ou bien la piece s'ouvrira par une ou plusieurs fentes. Quand la piece est assemblée & emboîtée, il y a toujours quelque chose à faire aux deux faces , pour affleurer toutes les pieces aux endroits des joints; cela se fait avec un rabot *de bout* ; c'est un outil dont le fer moins incliné qu'aux autres prend peu de bois à la fois.

Les autres assemblages du Menuisier , se font à tenons plats & à mortaises , ou à queues d'aronde , ou bien à plats joints avec de la colle ; dans les uns comme dans les autres , il faut que les pieces soient taillées avec mesure.

Il est d'usage de faire la mortaise avant le tenon , & vous ferez bien de vous y conformer , parce qu'en cas d'erreur , il est plus facile de remédier à un tenon manqué qu'à une mortaise mal proportionnée. Si le bois est corroyé quarrément ( c'est le cas le plus ordinaire ) vous réglerez par des points avec le compas , la hauteur , la longueur & la distance des mortaises , & vous les marquerez par des traits de trusquin sur la longueur , & avec une pointe guidée par le triangle T, Pl. I. sur la largeur. Vous tracerez du même trait la place des mortaises sur les pieces qui doivent se répondre dans l'assemblage , en les mettant sur l'établi à côté les unes des autres sous le triangle ; & si la mortaise doit être à jour , c'est-à-dire percée d'un côté à l'autre du bois , il faudra avec le même triangle faire régner le trait sur les quatre faces de chaque piece , pour avoir la longueur de la mortaise sur la face opposée , & vous en marquerez encore la largeur avec le trusquin.

C'est avec le bec-d'âne qu'on fouille les mortaises , en mettant le biseau en avant , & en amenant toujours le

copeau vers foi, afin qu'il se dégagē dans le vuide qui a été fait précédemment : le bois s'enleve ainsi par couches, de trois à quatre lignes d'épaisseur ; & quand la mortaise est creusée à moitié, si elle doit être percée à jour, il faut alors la reprendre par l'autre côté. Après le bec-d'âne, on prend le ciseau pour ragréer les joues & pour achever d'atteindre le trait du trusquin.

Les tenons se tracent comme les mortaises avec le trusquin & le triangle ; on se sert d'une scie à petite voie pour couper les arrasemens, & si le bois est bien de fil, on fait sauter avec le ciseau celui des deux côtés du tenon : sinon, on le refend avec une scie qui a les dents un peu plus grandes que la précédente. Comme on réserve un peu de bois plein après les mortaises qui sont sur les bouts, on a soin de diminuer d'un demi-pouce la largeur du tenon, afin que la partie où l'on fait le retranchement puisse affleurer le bout de celle où est la mortaise.

Vous essaieriez chaque tenon dans sa mortaise, pour voir s'il remplit

bien , si les arrasemens joignent de par-tout , & quand l'assemblage devra se faire quarrément vous le vérifierez avec une équerre désignée par la lettre *V* , *Pl. I.* après quoi vous pourrez arrêter l'assemblage , soit avec des chevilles , soit avec de la colle , s'il ne doit jamais se démonter : mais quand vous employerez des chevilles , commencez par percer les deux joues de la mortaise ; faites entrer ensuite le tenon , & marquez la place du trou avec une pointe que vous insinuerez par celui que vous venez de faire , non en l'appuyant pour faire un point , mais en la traînant tout au tour du trou , pour tracer un petit cercle : puis ayant retiré le tenon , vous le percerez un peu excentriquement , en tirant vers l'arrasement , afin que la cheville qu'on y mettra , le fasse approcher davantage. Ne faites jamais le tenon trop fort sur son épaisseur , il feroit fendre le bois ; vous ne risquez rien en le tenant un peu large , parce que par-là , il ne peut forcer que sur le bois debout qui résistera.

Dans certains cas où les pieces à

joindre sont fort épaisses, au lieu d'un tenon on en fait deux séparés par un vuide, & on leur prépare deux mortaises séparées par une cloison : cela s'appelle assembler en *fourchette*. Il faut, de même qu'aux assemblages simples, régler les mortaises avec le trusquin & le triangle; on les fouille avant de faire les tenons, qui s'arrasent & se refendent à la scie, comme je l'ai dit ci-dessus.

Quand on assemble des pieces à moulures pour former des encadrements, cet assemblage se fait ordinairement en quarré, les bouts qui se joignent ont leurs faces inclinées de quarante cinq degrés à la longueur du bois, ce que les ouvriers appellent *onglets*; on les trace suivant le bord *q q* d'une espee d'équerre désignée par ces lettres à la *Planche I*, en tenant le guide *Q q* appuyé contre la rive intérieure de la piece : & on les coupe avec une scie, qui n'a point de voie, & dont les dents sont fines, en réservant un tenon plat à l'une des deux qui doivent se joindre, pour entrer juste dans une mortaise qu'on fait à l'autre.

Si l'encadrement ne se fait pas sur un carré, alors ce n'est plus le même onglet; il faut le prendre avec la fausse équerre, ou le déterminer en décrivant sur une feuille de papier ou de carton un polygone qui ait autant de côtés, que la pièce qu'on veut encadrer, & faire la pente du bord *q q* en conséquence pour tracer.

Fort souvent ces pièces à moulures ont peu d'épaisseur, & alors au lieu de les assembler à tenons & mortaise par les bouts, on se contente lorsqu'elles sont bien ajustées, de les coller à plat sur la caisse ou sur la boîte qu'on veut orner, avec quelques clous d'épingles dont on ôte les têtes; & le lendemain, on entaille avec la scie la partie la plus saillante & la plus épaisse de l'onglet, & on remplit ce trait avec une languette collée, qu'on appelle *pignon*.

L'assemblage en queue d'aronde (*Figure 20.*) se pratique pour les pièces qui ont beaucoup de largeur, comme les côtés d'une caisse ou d'une boîte, &c. & cela se fait de deux manières. La plus simple, est lorsque les queues passent d'une sur-

face à l'autre de la pièce qui les reçoit : alors on entaille toute l'épaisseur de celle-ci , conformément au nombre & à la grandeur des queues qu'on a faites à l'autre. On commence donc par tailler les queues , en leur donnant une longueur égale à l'épaisseur du bois qui doit les recevoir ; on les refend avec la scie , & on coupe les entre-deux avec le ciseau : quand ces queues sont faites , on les présente sur la rive où elles doivent entrer , & on traîne le long de leurs côtés une pointe pour marquer les entailles , qu'on fait encore en enlevant le bois avec la scie & le ciseau ; la longueur des queues & la profondeur des entailles , se régilent avec la pointe du trusquin qu'on traîne sur les deux faces de chaque pièce.

Cet assemblage qui est très-bon & très-solide , laisse cependant quelque chose à désirer : les queues qui traversent entièrement , se font voir à bois de bout sur une surface à bois de fil ; on a beau raboter cette partie , elle est toujours de deux couleurs , & l'assemblage saute aux yeux : il y a

un maniere de sauver cet inconvénient, c'est de n'y employer que les  $\frac{2}{3}$  ou les  $\frac{1}{4}$  de l'épaisseur du bois, & de joindre le reste en onglet; c'est ce qu'on appelle assembler à queues *couvertes*: cela est un peu plus difficile, mais l'ouvrage en est plus propre.

Quand vous voudrez pratiquer cette maniere d'assembler, vous commencerez par travailler le bois avec un guillaume à guide, comme pour faire une feuillure; vous ferez vos queues & vos entailles au ciseau, & vous couperez en onglets les parties que vous aurez réservées.

Les fonds des caisses se mettent à feuillures, & il faut que celles-ci soient faites avant l'assemblage; vous y employerez la colle avec quelques clous d'épingles. Quand vous collerez des moulures au bas de ces caisses, faites les descendre un peu plus bas que le fond, & marquez leurs places avant de les coller, par un trait de trusquin, que vous ferez régner sur les quatre côtés.

L'assemblage des pieces tournées se fait avec des tenons ronds, que l'on colle quand on les veut joindre à de-

meure ; j'ai dit plus haut , page 52 , comme on règle la grosseur & la longueur de ces tenons : on peut si l'on veut en faire des vis , & tarrauder les trous qui doivent les recevoir. Ou bien si les machines sont grandes , on peut y rapporter des tenons en vis , qu'on serre avec des écrous de bois par-dessous , ou par derrière les pièces qu'ils traversent ; outre que cela fait un assemblage solide , on a encore l'avantage de pouvoir le démonter , pour la facilité du transport.

La colle &  
la maniere de  
l'employer.

La colle dont vous ferez usage pour le bois est celle qu'on connoît sous le nom de colle forte ; c'est celle des Menuisiers, mais vous y mettrez moins d'eau qu'eux , afin qu'elle ait un peu plus de corps : vous la préparerez au bain-marie, comme les Ebénistes. Pour cet effet vous aurez un petit poëlon de cuivre rouge , & une marmite de fer plus profonde que lui , dans laquelle vous entretiendrez de l'eau chaude : vous mettrez votre colle en petits morceaux dans le poëlon avec de l'eau , & quand-elle sera tout à fait fondue , vous vous en servirez avec un pinceau de poil rude , qui ne soit pas

pas plus gros que le doigt. *Voyez la Planche I. à la lettre Z.*

Vous employerez toujours la colle fort chaude , & vous ferez bien encore de chauffer les surfaces que vous voudrez joindre , avec un feu de copeau , & de les gratter avec un pointe, afin que la colle s'y attache davantage; cette dernière précaution est absolument nécessaire pour les bois durs , encore avec cela , a-t-on bien de la peine à les faire tenir.

Quoique le bois ait été travaillé avec soin avant l'assemblage , on est encore obligé de le nettoyer après & de ragraier les endroits qui ne sont pas corrects. Premièrement il faut enlever la colle qui a été poussée en dehors & qui est restée autour des joints ; & ce n'est pas lorsqu'elle est encore chaude qu'il faut tenter de l'enlever , ni quand elle a eu le temps de se durcir & de se sécher , mais seulement lorsqu'elle est prise en consistance de gelée ; on l'ôte alors fort aisément avec le bout d'un couteau ou de quelque outil équivalent.

Maniere de  
nettoyer &  
d'unir le bois  
après l'assem-  
blage.

Une machine de grand volume avant que d'être achevée est sujette à

des coups, des chocs, des frottemens, qui enfoncent, qui déchirent le bois, sur-tout quand il est tendre, & qui même peuvent l'écorner en certains endroits. Si ces accidents sont peu considérables, on les efface sur les surfaces larges avec le rabot de bout, & ensuite avec le *grattoir*. Ce dernier outil, est une lame d'acier épaisse comme celle d'un couteau, mais plus large; elle est chassée à force dans un morceau de bois de bout aplatti, & refendu d'un trait de scie. Il y en a de droits pour gratter les surfaces planes, & d'autres qui sont arrondis pour aller dans les gorges (*Figure 21.*) la lame n'a ni taillant ni biseau, elle est aiguisée quarrément, & c'est par l'un ou l'autre des deux angles vifs, qu'on la fait mordre sur le bois, en penchant l'outil. Dans les petites parties, on gratte avec les outils à biseau du Menuisier ou du Tourneur, ou bien avec des fragmens de vitres nouvellement cassées.

Vous rémedierez aux écornures, par un applatissement que vous ferez avec le rabot ou avec le ciseau, & sur lequel vous collerez une piece; & quand

la colle fera sèche , vous rétablirez l'endroit aux dépens du bois que vous aurez rapporté.

Vous ferez aussi une recherche aux endroits des assemblages , pour affleurer les tenons , & applanir tout ce qui pourroit excéder ; enfin vous ragréerez les onglets avec les rabots à moulures s'il y a beaucoup de bois à ôter ; sinon , avec le ciseau & la lime. Après ces outils on n'employe plus sur les bois tendres & communs que que la peau de chien de mer , encore faut-il qu'elle soit un peu usée ; car quand elle est neuve elle est trop rude elle fillonne le bois ; les morceaux qu'on prend aux oreilles & aux nageoires ont le grain plus fin , il les faut préférer à ceux qui viennent des autres parties de l'animal.

Sur les bois durs , & même sur le poirier , les Ebénistes & les Tabletiers , après la peau de chien de mer usée , employent une plante qu'on nomme *Presle de montagne*, que les Droguistes & Marchands de couleurs vendent par paquets : la tige en est creuse , & elle a sur sa surface extérieure un grain , qui mord fort bien sur le

bois & qui le rend très-uni. Quand on l'achete elle est ordinairement fort sèche ; il faut la mouiller pour lui rendre de la souplesse ; sans cela elle se mettroit en poussière en frottant le bois ; il y a même un avantage à l'employer mouillée, car l'eau en s'insinuant dans le bois, en redresse le *poil* ( disent les ouvriers ) que l'outil à biseau a couché, on l'enlève quand il est sec, en y revenant une seconde fois, avec la presse qui n'est plus que souple.

Vous pouvez aussi employer la presse sur l'yvoire, sur la corne & sur l'écaille, pour unir, & emporter les petites inégalités ou sillons que les outils auroient pû y laisser ; mais ni ces matieres, ni les bois durs ne recevront par-là le poli luisant.

Maniere de  
polir le bois  
& de le rendre  
luisant.

Les Ébénistes & les Tablettiers frottent leurs bois, quand ils sont travaillée, avec de la cire de bougie, qu'ils étendent en frottant fortement avec des morceaux de bois de bout taillés de la grandeur & de la figure qu'il faut, pour suivre le bois dans toutes les parties de sa surface & sur-tout dans les angles, & pour enlever tout

le superflu de la cire, & n'en laisser pour ainsi dire que dans les pores. Ou bien quand les surfaces sont grandes, ils étendent la cire avec un faisceau de paille de seigle, ou de joncs, bien ferré d'un bout à l'autre avec une ficelle comme le tabac, & coupé fort près du lien. Quand ils ont enlevé toute la cire que le polissoir peut emporter, ils finissent par frotter vigoureusement leur ouvrage avec quelque morceau d'étoffe; ou d'un gros bas de laine qui donne le lustre.

Vous pourrez suivre cette pratique pour tous les bois durs qui sont parés par quelque couleur naturelle, que la cire exalte & fait valoir; mais pour ceux qui sont destinés à être peints, gardez vous bien de les cirer; je dirai à la fin de la seconde partie de cet ouvrage, comme il faut les décorer. Vous ne cirerez pas non plus l'ivoire, ni la corne, ni l'écaille; mais vous les polirez en les frottant d'abord avec de la ponce broyée à l'eau, & ensuite avec un morceau de peau de buffle & un peu d'huile d'olives & de tripoli en poudre très-fine.

Maniere  
d'employer  
l'écaille & la  
corne.

Je n'employe guère l'écaille & la corne, que pour faire des chapes aux verres, qui servent pour les expériences sur la lumière, les Lunettiers coupent la lunette qui reçoit le verre, avec un compas dont une des pointes est taillée en grain d'orge; & ils font la rainure intérieure pour loger le bord du verre, avec une rosette d'acier, dont la circonférence est taillée en fraise: ils font tourner cette rosette montée sur un arbre entre deux pointes, avec un archet, & ils lui présentent successivement toutes les parties du bord intérieur de la lunette, après quoi ils chantournent l'extérieur avec une scie de marquetterie, des limes, &c.

Si vous n'avez point de quoi imiter ce procédé, vous pourrez vous servir du tour en l'air, de la maniere suivante: coupez votre feuille de corne ou d'écaille en quarré long; faites-le entrer à coulisse & un peu à force, sur la face bien dressée d'un de vos mandrins, comme il est représenté en *A*, Fig. 22. ouvrez la lunette avec le grain d'orge, & tenez la un peu plus

Fig. 20.

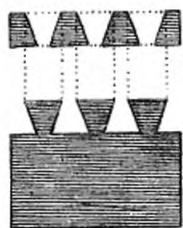


Fig. 19.

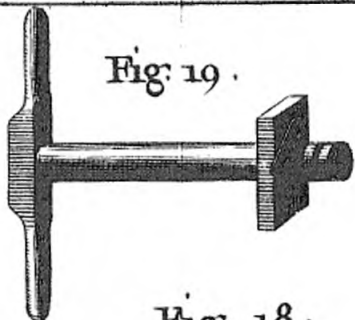


Fig. 17.

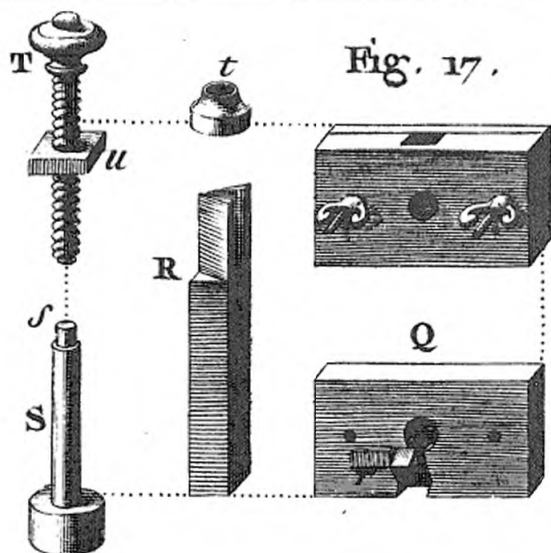


Fig. 21.

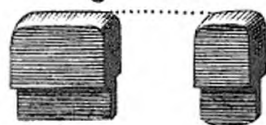


Fig. 18.

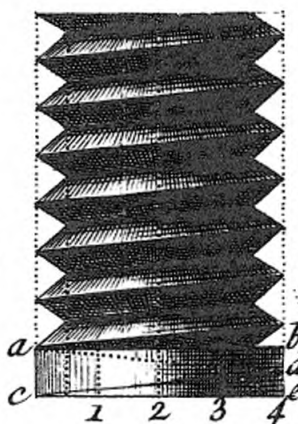


Fig. 22.

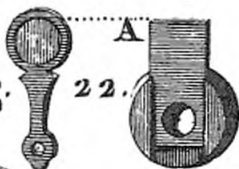


Fig. 16.

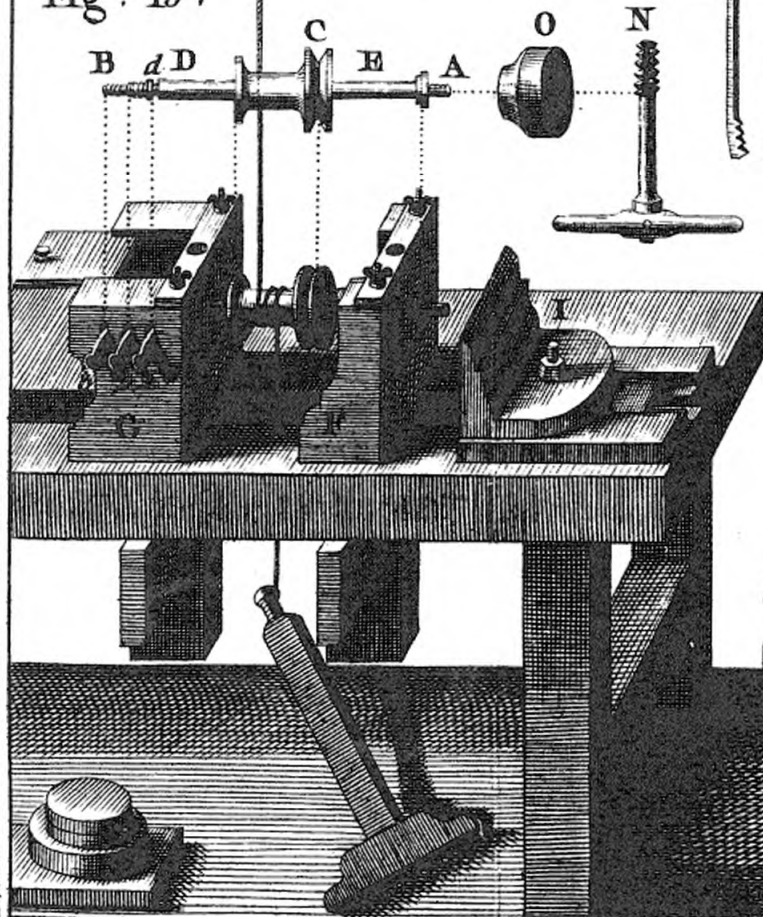
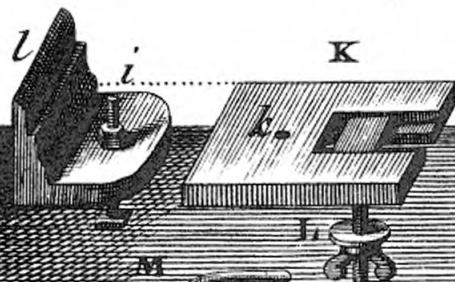
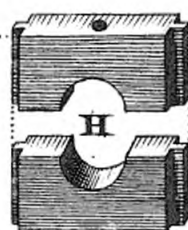
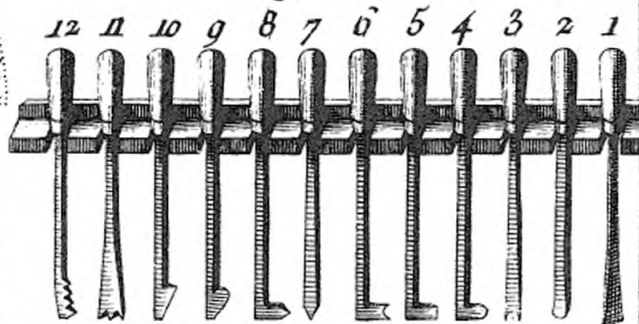


Fig. 16



étroite que votre verre , formez la rainure avec un outil en crochet : ôtez la piece de dessus le tour , & avec la scie , la lime , le grattoir , donnez-lui la forme comme en B.

La corne & l'écaille s'amollissent par la chaleur ; présentez donc la piece pendant quelques minutes au-dessus d'un réchaud rempli de charbons allumés ; chauffez la lunette de l'un & de l'autre côté , mais modérément , de crainte de la brûler , & quand vous sentirez qu'elle est devenue flexible , vous pousserez le verre dans la rainure , & il y sera retenu , parce que la lunette se resserrera en se refroidissant.

Non-seulement l'écaille & la corne deviennent flexibles , comme je viens de le dire , mais elles s'amollissent au point de se mouler & de se fonder ; s'il vous prenoit envie d'employer ces matieres , pour des montures de microscopes ou pour quelqu'autre usage , vous pouvez compter que vous en ferez des tuyaux , & d'autres pieces creuses en procédant comme je vais vous le dire.

Pour faire un canon ou tuyau ,

coupez la feuille de corne ou d'écaïlle de la grandeur convenable à votre dessein; amincissez avec la lime les deux bords qui doivent se joindre, afin qu'étant l'un sur l'autre, il n'en résulte qu'une épaisseur égale à celle de la piece; amolissez cette piece ainsi préparée dans l'eau bouillante, & lorsqu'elle sera suffisamment souple, tournez-la promptement sur un cylindre de fer assujetti par un bout dans un étau, & chauffé au point de commencer à fondre l'écaïlle ou la corne; couvrez la jonction des deux bords avec un autre fer également chaud & un peu creusé en gouttiere; ferrez ces deux fers en les liant ensemble par les deux bouts avec du fil de fer recuit, dont vous tordrez les deux bouts réunis avec une pince; & laissez le tout se refroidir: il en résultera une soudure, qui ne s'appercvra point quand la piece sera travaillée; les ouvriers, qui ont souvent de ces fortes de soudures à faire ont de grosses pinces, de différentes formes & grandeurs qu'ils font chauffer, & avec lesquelles, ils serrent les parties qu'ils ont intention de souder.

Si vous voulez faire une piece creuse , comme un cul-de-lampe , un couvercle , une cuvette , &c. vous aurez un moule de cuivre , de la grandeur qui vous conviendra , & qui sera en dépouille comme un poids de marc ; & une autre piece massive de cuivre , qui ait extérieurement la même forme , mais plus petite , afin qu'il y ait un intervalle entre elle & la piece creuse. Vous arrondirez circulairement une feuille de corne ou d'écaille , vous la placerez sur le moule creux , & par-dessus vous mettrez la seconde piece de cuivre , & le tout sous une petite presse de fer. Vous plongerez cette presse avec ce qu'elle contient dans l'eau bouillante & à mesure que la corne ou l'écaille s'amollira , vous ferez agir la presse pour l'enfoncer dans le moule ; après quoi , vous ferez refroidir le tout hors de l'eau , sans desserrer la presse.

Si vous n'avez que quelques petites pieces à mouler ainsi , vous pourrez vous dispenser d'avoir une presse ; il suffira de tenir pendant quelques minutes , l'écaille ou la corne dans l'eau bouillante pour l'amollir , de faire

chauffer les deux pieces du moule ;  
& de la presser dans l'étau de votre  
laboratoire. L'écaille ou la corne ,  
ainsi préparée , se travaille ensuite  
comme le bois ou l'yvoire.



## CHAPITRE II.

*Du choix des Métaux, & de la manière de les travailler.*

### ARTICLE PREMIER.

*Sur le choix des Métaux.*

**N**OUS avons deux sortes de choix à faire quand nous faisons entrer des métaux dans la construction de nos instrumens ; non-seulement nous devons employer de préférence , celui qui est de la meilleure qualité dans chaque espece ; mais nous devons encore avoir l'attention , de ne point mettre en œuvre tel ou tel métal , dans certaines circonstances ou nous pouvons prévoir qu'il sera d'un mauvais usage : car ce n'est point assez qu'une machine fasse son effet en forçant des mains de celui qui l'a faite ; il faut encore qu'elle ne soit pas de nature à se détruire d'elle-même par le mauvais assortiment des matieres qui la composent. S'il faut donc ab-

solument quelque piece de métal à une machine destinée à être touchée par du mercure , je la ferai de fer ou d'acier , parce que je sçai que tous les autres métaux s'unissent , s'amalgament avec ce liquide métallique , & qu'en les pénétrant il s'attache à leurs surfaces , ou qu'il les amollit , & leur ôte leur consistance naturelle. Je n'employerai ni le plomb ni l'étain dans un instrument , qui pourra être exposé à des degrés de chaleur , que ces métaux ne peuvent souffrir sans tomber en fusion ; j'éviterai de faire frotter le fer contre le fer , le cuivre contre le cuivre , parce que l'expérience m'a appris , que deux pieces du même métal , s'usent davantage l'une sur l'autre , que si elles étoient l'une de fer , par exemple , & l'autre de cuivre , &c. je ne m'étendrai point cependant ici sur ce dernier choix , parce que je pense qu'il est plus à propos de garder ce que j'ai à en dire pour la troisieme Partie de cet Ouvrage , où je parlerai en détail de chaque instrument.

L'or & l'argent.

Je n'ai guère fait usage des métaux précieux , je veux dire de l'or ni de

l'argent, dans nos instrumens de Physique. L'étain & le plomb n'y entrent pas non plus bien fréquemment; c'est au fer & au cuivre que nous avons le plus affaire; c'est donc principalement sur ces deux métaux que rouleront les avis que j'ai à donner dans ce Chapitre.

Je ne vois pas que vous ayez besoin d'autre or, ni d'autre argent, que de celui qui est battu en feuilles très-minces, pour l'usage des Doreurs en bois, ou bien de quelques gros de ce fil trait, ou filé sur soie, dont les fabriquans de galons & les Cartifanniers font usage: il faut acheter cela chez les Batteurs & les Fileurs d'or, qui en tiennent de différentes épaisseurs & grosseurs.

Vous pourriez désirer pour la casquette de la première Leçon un eolypile d'argent, & pour le pyromètre de la XIV<sup>e</sup>. un cylindre d'or & un autre d'argent tirés à la filière; je vous conseille de vous adresser pour cela à un Orfèvre, vous en trouverez dans toutes les grandes Villes, & la marque du poinçon vous répondra du titre de la matière.

L'étain &  
le plomb.

Il y a dans le commerce trois sortes d'étain, sçavoir l'étain plané, l'étain sonnant, & l'étain commun; aucun de ces trois étains, n'est parfaitement pur, c'est celui de la première espèce qui a le moins d'alliage, c'est aussi le plus doux, le plus liant; celui de la seconde espèce contient du bismuth, du cuivre rouge & du zinc, c'est celui qui a le plus de consistance & qui se travaille le mieux: l'étain commun est allié avec du plomb, & quelquefois avec un peu de cuivre jaune. La quantité de plomb qu'on a mêlé avec l'étain se connoît par la marque: il doit y avoir deux marques de poinçon, sur celui qui contient un tiers de plomb, trois, sur celui qui n'en a qu'un  $\frac{1}{3}$ , & quatre, quand il n'est entré que trois livres de ce métal sur un quintal d'étain plané.

Quand vous composerez le métal des miroirs, soit pour les télescopes, soit pour les autres expériences de catoptrique, c'est l'étain le plus pur qu'il faudra employer: sa pesanteur spécifique est à celle du plomb, comme  $7 \frac{320}{1000}$  à  $11 \frac{325}{1000}$ , plus il approchera de ce rapport, moins il contient

dra de ce dernier métal, qui est celui dont vous avez le plus à vous défier.

L'étain s'étend sous le marteau, & l'on en fait des feuilles très-large, de différentes épaisseurs, qui se distinguent par des numéros; les Maîtres Miroitiers qui s'en servent pour mettre des glaces au teint, en cédent à ceux qui n'en ont besoin que d'une petite quantité; si l'on en veut davantage & à choisir, il y en a une fabrique dans la grande rue du fauxbourg saint Antoine à Paris.

Vous n'aurez pas grand choix à faire pour le plomb, le vieux vous servira également comme le neuf, quand il aura été refondu, sauf le déchet. Il y a actuellement dans Paris & ailleurs des fabriques de plomb laminé, & des Bureaux où il se débite; c'est celui dont vous ferez le plus d'usage; vous en trouverez de toutes épaisseurs à choisir. Il faut l'examiner avant de l'employer, pour voir s'il n'est point pailleux, s'il n'a point de gersures ou autres défauts causés par le laminage; vous les appercevrez en pliant, ou en roulant la feuille.

Le fer &  
l'acier.

Choisissez toujours le fer le plus doux , il se coupe & se lime plus facilement , prend un plus beau poli , & souffre qu'on le plie à froid , ce que vous ne pourriez pas faire à du fer aigre sans risquer de casser la piece : vous reconnoîtrez le fer doux aux marques suivantes : il se laissera plier plusieurs fois en sens contraires , avant de se casser , à moins que la piece ne soit fort grosse , & quand il sera cassé , il vous fera voir un grain menu , plus égal , plus homogène que le fer aigre , qui paroît avec de grosses parties brillantes , parsemées dans un grain plus fin.

Il faut aussi éviter les pailles & les gerfures , & mettre au rebut les morceaux où vous en appercevrez : ceux où il y en a beaucoup ont un mauvais son , & quand on a découvert la superficie avec la lime , on apperçoit des raies noires qui vont fort avant dans le métal.

Quand vous prendrez du fer chez un Marchand , choisissez-le de figure & de grandeur proportionnées à l'usage que vous en voulez faire , afin qu'il y ait moins à travailler , à la for-

ge & à la lime, ce qui vous épargnera du charbon , & de la main d'œuvre. Si vous achetez du fer en tôle , préférez les feuilles les plus unies , les plus droites , les plus égales en épaisseur dans toute leur étendue. Si c'est du fer enduit d'étain, qu'on appelle *fer blanc*, il y en a de plusieurs modèles ; le plus grand est aussi le plus fort, prenez celui qui sera le plus propre à l'usage que vous en voulez faire , soit par ses dimensions , soit par ses autres qualités ; mais quel qu'il soit, il faut prendre garde s'il est bien uni, & également étamé. Celui qu'ont tiré d'Angleterre a un avantage sur celui de France ; il est apparemment plus doux & plus ductile , car les ouvriers disent qu'il se forge mieux à froid , pour en faire des pièces creuses , ce qu'ils appellent *enboutir*.

Vous aurez besoin de quelques plateaux en fer coulé pour dresser vos récipients: demandez de ceux qui servent aux Chapeliers pour l'apprêt ; & tâchez de les avoir droits & le plus unis que vous pourrez , afin que vous ayez moins à faire avec le grès , pour user la première surface qui est toujours trop rude.

L'acier qui n'est qu'un fer apprêté demande aussi du choix ; les Marchands en tiennent de toutes grosseurs à choisir ; il y en a en billes quarrées ; il y en a en petits barreaux pour les burins , pour les forets ; il y en a en fil rond pour les vis. Les meilleurs aciers sont ceux qui viennent d'Allemagne , & d'Angleterre ; mais ces derniers sont plus difficiles à manier au feu & à la trempe ; quand vous aurez usé vos limes d'Allemagne , si vous ne les faites pas retailler , ou si elles l'ont été plusieurs fois , vous vous en servirez utilement pour faire plusieurs pieces en acier ; & même des outils pour tourner , qui seront très-bons.

L'acier sans la trempe ne nous rendroit guère plus de service que le fer doux ; c'est par cette façon qui coûte si peu qu'on lui donne la dureté qui le caractérise : on fait chauffer le morceau , quand il est travaillé , on lui fait prendre le rouge couleur de cerise ; & quand il est dans cet état , on le plonge subitement dans l'eau froide ; voilà en gros comment on trempe l'acier ; mais un ouvrier expérimenté & intelligent , donne la chau-

de avec précaution , ayant égard à la grosseur de la piece , à la qualité de l'acier , & il la plonge de maniere à lui conserver sa figure , ce qui est assez difficile , quand le morceau est long & large. L'acier d'Angleterre demande plus d'attention qu'aucun autre , il se brûle aisément ; si la piece est un peu épaisse , il faut ralentir de temps en temps le feu sur la superficie , pour lui donner le temps de pénétrer jusqu'au centre ; cela se fait en jettant du sable sec & froid dessus par pincées. Il faut plonger debout & fort vite les pieces plates & longues , afin que la matiere condensée également & en même-temps de toute part , ne leur permette ni de se courber , ni de se voiler.

L'acier ainsi trempé a toute la dureté qu'il peut avoir , & le plus souvent il en a trop , ce qui le rend extrêmement cassant : des outils tranchants seroient bien-tôt égrenés , s'ils étoient si durs ; on modere cette dureté excessive par un *recuit* , c'est-à-dire , en chauffant la piece modérément & par degrés.

La couleur de l'acier qui sort de la

trempe, est un blanc matte tirant sur le gris; quand on le chauffe de nouveau, il commence à devenir un peu jaune; ensuite il devient d'un rouge pourpre; après cela il passe au violet bleu, après quoi si on le chauffe davantage, il devient gris & a perdu toute la dureté qu'il avoit acquise à la trempe.

L'acier revenu au jaune convient aux burins, aux ciseaux à couper le fer & le cuivre, & généralement à tous les outils, qu'on fait agir sur des matieres très-dures, & dont le tranchant n'est point fort aigu: dès qu'ils ont acquis cette couleur, il faut donc les plonger promptement dans l'eau froide, pour empêcher qu'ils ne se recuisent au-delà. Vous ferez revenir à la couleur purpurine, les outils qui doivent être aiguifés sous de plus petits angles, tels que sont ceux du Tourneur en bois & du Menuisier, ainsi que les pieces qui auront besoin d'un peu de flexibilité. Enfin vous amenez au bleu violet, les ressorts minces, les scies, & généralement tout ce qui doit être très-flexible avec une certaine dureté.

Souvent la trempe n'est nécessaire qu'à un endroit de la pièce ; il est inutile , par exemple , qu'un burin soit trempé dans toute sa longueur ; vous ne chaufferez donc & ne plongerez dans l'eau que le bout qui a besoin de devenir dur ; ce qui n'est qu'inutile dans un gros outil , deviendrait une imperfection très - incommode dans, un foret, il se casseroit souvent par l'effort de l'archet ; aussi l'Horloger n'en chauffe que le petit bout à la flamme d'une chandelle , soufflée avec un chalumeau , & il la trempe , en l'enfonçant dans le suif de la chandelle même. Vous voyez par-tout ce détail qu'il y a du choix non seulement pour la qualité de l'acier , mais encore pour la manière de l'employer & de le faire valoir.

Il y a une façon de durcir le fer doux, qu'on appelle *tremper en paquet*. Voici en quoi elle consiste : détachez de la suie de cheminée, la plus dure & la plus compacte ; broyez-la avec de l'urine , réduisez-la en consistance de mortier ; formez un boîte de grandeur convenable avec une feuille de tôle ; étendez dedans un morceau de

vieux linge , & mettez au fond une couche épaisse comme le doigt , de votre suie détrempee , sur laquelle vous placerez les pieces de fer que vous voulez tremper ; & vous les recouvrirez d'une pareille couche de suie ; si tout votre fer ne peut tenir entre ces deux premieres couches , vous stratifierez le reste entre la seconde & une troisieme , &c. vous replirez le linge par-dessus pour mieux contenir & serrer le tout ensemble ; vous couvrirez la boîte , avec un couvercle de tôle , qui entre dessus , comme celui d'une tabatiere , mais avec beaucoup d'aisance : vous la ferez chauffer dans un feu de charbons que vous entretiendrez bien ardent , & vous la ferez rougir couleur de cerise , en dedans comme en dehors ; quand elle aura été pendant une bonne heure dans cet état , vous l'enlèverez avec des pinces , & vous renverserez promptement tout ce qu'elle contient , dans un seau plein d'eau fraîche , ayant soin de remuer avec un bâton ou avec la pince même , pour décroûter le fer , & le dégager , de la suie dont il est enduit.

## TRAVAILLER LES MÉTAUX. III

Les Armuriers & autres ouvriers qui trempent en paquet, varient beaucoup sur le choix des drogues dont ils enveloppent le fer ; la corne rapée, le vieux cuir brûlé, la cendre de bois neuf, le sel ammoniac, &c. sont autant de matieres qui peuvent servir à cet effet ; j'ai indiqué la suie & l'urine, parce que j'en ai toujours vu faire usage avec succès.

Le fer trempé de cette façon devient acier superficiellement & reste doux dans le fond : il en résulte un avantage ; les pieces en sont moins sujettes à se casser.

Le cuivre est naturellement rougeâtre, le meilleur est celui qu'on nomme *rosette*. On le rend jaune en le faisant fondre avec la calamine. Ce minéral, qui n'est point cher, en lui donnant la couleur en augmente aussi la quantité & le poids, ce qui paye la façon, de maniere que si l'on n'avoit égard qu'au prix du métal, il seroit presque indifférent d'employer l'un ou l'autre : mais le cuivre rouge est plus gras, plus mol, & plus flexible que le jaune, & pour ces raisons il n'est guère propre à employer, que

Le cuivre  
rouge, & jaune.

dans les ouvrages qui passent par les mains du Chaudronnier, & qui se font presque entièrement au marteau : de plus il devient assez brillant au poli, mais il se salit promptement, se charge de vert de gris, ou devient presque noir ; ainsi quand vous vous en servirez, vous ferez bien de le couvrir de quelque peinture détrempée à l'huile ou au verni, pour vous épargner la peine de le repolir souvent.

Le cuivre jaune sort de la fabrique en planches ou en feuilles, & dans cet état on le nomme *laton* ou *laiton* ; il est doux & flexible, mais bien moins que le cuivre rouge ; il se lime beaucoup mieux, & prend un poli plus beau & plus durable : c'est celui que vous employerez presque toujours, & vous choisirez les morceaux dont vous aurez besoin, dans les planches d'une épaisseur convenable à la piece que vous voudrez faire, afin qu'il y ait moins de perte.

Ce même cuivre se fond sans perdre sa couleur ; ainsi vous aurez recours à cet expédient, quand vous aurez à faire des pieces plus fortes, que vous ne pourriez les trouver dans l'épaisseur

l'épaisseur du laiton ; ce qui vous épargnera de la perte & du travail ; mais soyez averti que le laiton refondu à plusieurs fois , s'appauvrit , devient aigre & cassant : c'est pourquoi vous aurez soin que les pieces soient coulées en cuivre neuf , en fragments ou rognures de laiton , ( ce qu'on appelle *mitrailles* ) afin qu'elles en aient presque toute la ductilité , & qu'elles puissent souffrir le marteau sans se casser : vous réserverez donc pour ces ouvrages de fonte , toute la limaille & tous les petits morceaux de laiton qui se feront dans votre laboratoire ; mais recommandez bien qu'il ne s'y mêle ni fer ni acier ; car s'il s'en trouve dans les pieces que vous aurez fait mouler , vous aurez bien de la peine à les travailler à la lime & au tour : vous pourrez en purger vos mitrailles , en les étendant sur une table & en promenant dessus un aimant naturel ou artificiel , qui se chargera de toutes les parcelles de fer , qu'il y rencontrera , & par ce moyen vous les enlèverez.

Quoique le mercure n'ait point la consistance de solide & qu'il ne se

Le mercure,

travaille point comme les métaux proprement dits , cependant il est si souvent employé dans les expériences , & il fournit tant de commodités au Physicien , que je ne puis me dispenser d'en dire ici quelque chose : je me bornerai à quelques réflexions sur ses principales qualités , parce que je dirai ailleurs comment on doit l'employer dans tel ou tel cas.

Ce que le mercure a de plus avantageux pour la Physique expérimentale , c'est sa pesanteur spécifique qui est près de quatorze fois aussi grande que celle de l'eau commune , sa grande fluidité , à l'aide de laquelle nous pouvons le faire passer dans les cavités les plus étroites , & dans l'intérieur des corps les plus denses ; enfin la propriété singulière qu'il a de mouiller les métaux , de s'amalgamer avec la plûpart-d'entre eux , & de ne s'attacher qu'à des matieres métalliques.

C'est la seconde de ces trois qualités qu'il nous importe le plus d'y trouver , & qui peut s'altérer le plus facilement , soit que quelque matiere grasse ou visqueuse s'attache à lui , soit qu'il touche du plomb , de l'étain ,

&c. & qu'il en dissolve une partie. Si le mercure a perdu une partie de sa fluidité, en le faisant couler sur un papier blanc, il se traînera dessus en faisant la queue, & il salira la place par où on le fera passer; pour le purifier, vous le laverez dans plusieurs eaux bien nettes, vous le tamiserez avec des linges fins & blancs de lessive, jusqu'à ce que vous en ayez enlevé toute l'humidité; vous finirez par le faire passer à travers un morceau de peau de chamois tout neuf.

Si après ces lotions avec de l'eau pure, le mercure mis à l'épreuve vous paroît encore sale, vous le laverez dans du vinaigre, & ensuite avec de l'eau, & vous le passerez comme ci-devant; enfin si cela ne suffit pas encore, mettez-le dans une cornue de verre avec de la limaille de fer par-dessus, & faites-le distiller dans un matras rempli d'eau bien claire, jusqu'aux deux tiers de sa capacité.

Puisque le mercure pénètre très-aisément dans les métaux, excepté dans le fer auquel il ne s'attache pas du tout, & le cuivre auquel il s'unit à peine superficiellement, quand vous

aurez à manier du mercure , n'ayez point aux doigts de bijoux montés en or ou en argent ; n'en versez point dans des vaisseaux d'argent ni d'étain ; ne posez point de chandeliers argentés ni dorés sur la table où vous aurez travaillé avec ce fluide métallique ; enfin ne faites toucher ni montre , ni tabatiere , ni monnoie , au linge & au chamois , qui vous auront servi à le sécher ou à le passer.

Outre ces qualités dont je viens de parler , le mercure a encore celle de se réduire en vapeur , quand on le chauffe à un certain point , & alors il peut s'insinuer par les pores de la peau , & faire beaucoup de tort ; prenez des précautions contre ces accidents : s'il est nécessaire que vous fassiez chauffer du mercure , ne tenez ni le visage ni les mains au-dessus du vaisseau qui le contient ; & s'il en tombe quelques gouttes dans un réchaud plein de charbons allumés , tenez-vous à l'écart pendant quelque temps : le mieux est de ne chauffer le mercure que sous un large manteau de cheminée.

Nous faisons quelque usage des se-

TRAVAILLER LES MÉTAUX. 117  
mi-métaux, du zinc, du bismuth, de  
l'antimoine, de la mine de cobalt ;  
mais nous ne les employons que com-  
me ingrédiens dans certaines com-  
positions ; je dirai comment il les faut  
choisir à mesure que l'occasion se pré-  
sentera de les mettre en œuvre.

## ARTICLE II.

*Sur la maniere de travailler les métaux.*

LES métaux se fondent & se cou-  
lent dans des moules ; on les forge à  
chaud & à froid ; on les durcit & on  
augmente leur élasticité ; on les cou-  
pe à la scie & au ciseau ; on les perce  
à chaud & à froid ; on les façonne en  
les faisant passer par des filieres ; on  
les lime , on les use , on les aiguise  
avec des sables , ou sur certaines pier-  
res ; on les tourne ; on les assemble  
par des brasures , par des soudures ,  
par des rivures , par des goupilles , par  
des vis ; enfin on les polit , & on leur  
fait prendre un brillant dont ils sont  
plus susceptibles qu'aucune autre ma-  
tiere.

Je ne vous conseille pas d'entre-  
prendre le coulage ni du fer ni du

cuivre , ces deux métaux ne peuvent se fondre qu'à grand feu ; la préparation des moules exige beaucoup d'appareil , & vous causeroit trop d'embarras pour la petite quantité d'ouvrages de cette espece , dont vous aurez affaire : je ne vois pas non plus qu'il soit nécessaire que vous ayiez une forge chez vous ; chargez-vous seulement de préparer des modèles pour le Fondeur & pour le Forgeron : ce qui vous restera à faire au feu , vous en viendrez à bout avec du charbon de bois que vous allumerez dans une poële de fer , & un soufflet à double vent , un peu plus grand que ceux dont on se sert pour allumer le feu d'un appartement. *Fig. 1. Pl. IV.*

Modèle pour  
le Forgeron  
& pour le  
Fondeur.

Vous ferez vos modèles en bois ; pour les ouvrages de forges , en observant de ne laisser que des masses aux endroits qui ne peuvent être figurés qu'au tour ou à la lime ; & en recommandant pour le reste , qu'on suive toutes les dimensions , le plus près qu'il sera possible ; que la superficie du fer en sortant de la forge soit nette , qu'elle ne soit point écaillée ; qu'il n'y ait point de gersures , &

que la piece se refroidisse lentement , & enterrée sous la cendre.

Vous ferez aussi en bois les modèles que vous enverrez au Fondeur , si l'ouvrage doit être plein & uni , c'est-à-dire travaillé seulement à la lime ou au tour ; mais si vous voulez qu'il soit orné de quelque cizelure , vous ajouterez ces parties en cire sur le bois ; si vous le sçavez faire , sinon vous les ferez modeler par un Sculpteur , ou par le Cizeleur. Pour bien faire , il faudroit fondre en plomb sur ce premier modèle , faire réparer la piece par un Cizeleur , & vous en servir pour faire couler en cuivre.

Quelque modèle que vous donniez au Fondeur , songez que quand il aura fait sa place dans le sable , il faut qu'on puisse l'ôter sans rien gâter à la forme qu'il aura imprimée ; il faut donc qu'il y ait de la dépouille partout , c'est-à-dire que les parties enfoncées soient moins grandes que celles qui sont au-dessus ; si par exemple la partie *A* d'une piece doit être comme *abcd* , *Fig. 2.* lorsqu'elle sera travaillée , il faudra la tailler dans le modèle comme *ecdf* , & dans le creux

ce sera la même chose ; si vous projettez de faire une cavité cylindrique vous la rendrez dans le modèle plus étroite du fond que de l'entrée.

Les Fondeurs coulent sur des *noyaux* qu'ils ajustent dans leurs moules , les pieces qu'on leur demande creuses , & c'est la grosseur du noyau , qui détermine l'épaisseur de la piece coulée ; vous aurez soin de la désigner par une partie excédente ; si par exemple, vous projettez de faire un corps de pompe , & que vous demandiez au Fondeur un cylindre creux , vous lui donnerez un cylindre de bois plein comme *B C*, *Fig. 2.* & vous réserverez à chaque bout une partie cylindrique *D*, ou *d*, sur laquelle il réglera son noyau , pour donner à la piece l'épaisseur que vous demandez.

Noubliez pas en faisant vos modèles , que le cuivre se retire sur lui même en se refroidissant ; & que cette retraite vous donnera toujours la piece coulée plus petite que le modèle ; par conséquent , il faut tenir celui-ci un peu plus fort que l'ouvrage qu'il représente.

Mais la même cause qui rend la  
piece

piece plus petite par dehors, la donne plus large par dedans si elle est creuse, & par ces deux effets l'épaisseur diminue; c'est à quoi il faudra que vous ayez encore égard.

Enfin le métal est brut en sortant de la fonte, la superficie doit être enlevée tant en dedans qu'en dehors; & après cela, il se trouve encore assez souvent des défauts qu'il faut atteindre; ce qui met dans la nécessité de faire les modèles plus grands que l'ouvrage projeté.

Si vous êtes éloigné des villes où il y a des Fondeurs, & que vous vouliez couler quelque piece en plomb, comme des boules, des poids en forme de poires, quelque masse figurée pour donner du poids à une grande roue, &c. vous en ferez le modèle en bois dur bien uni, ou en terre glaise si vous la sçavez manier, & vous ferez un moule avec du plâtre de la maniere suivante.

Je suppose que vous vouliez mouler un certain nombre de poids, qui aient la figure d'une poire, comme *E*, Fig. 3. vous en tournerez un modèle en buis, que vous aurez soin de

Maniere  
de mouler le  
plomb ou l'étain.

bien unir ; vous l'enfoncerez parallèlement à son axe dans une petite caisse de bois , remplie de terre glaise , de maniere qu'elle soit moitié dedans , & moitié dehors exactement ; & vous applanirez bien la glaise tout autour. Vous élevez les bords de la caisse avec un cadre de bois mince dont les côtés soient plus hauts , que la moitié de l'épaisseur de la poire , & après avoir enduit avec un peu d'huile , la partie découverte de celle-ci , vous verserez du plâtre fin détrempe un peu clair , jusqu'à ce que le cadre soit plein.

Une heure ou deux après quand le plâtre sera bien pris , vous enlèverez doucement le cadre avec le plâtre qu'il contient , & vous y trouverez l'empreinte de votre demie poire , que vous ôterez de la glaise pour la replacer dans le plâtre , après l'avoir bien essuyée & frottée d'huile ; vous creuserez avec la pointe du couteau deux trous *f, f* , en dépouille comme pour placer le bout du doigt , à la profondeur de 3 ou 4 lignes , & vous laisserez sécher le tout jusqu'au lendemain.

Le plâtre étant séché ou du moins

durci, vous enduirez d'huile toute la surface & l'intérieur des deux trous *f, f*, vous le placerez sur une table de niveau, & vous élevez les bords avec un cadre pareil au premier, & un cordon de cire molle que vous mettrez sur la jonction en dehors, & vous verserez du plâtre détrempé comme la première fois.

Quand le plâtre sera bien pris & durci, vous ôterez la cire molle, & vous séparerez doucement les deux cadres : vous ôterez le modèle, & avec quelque outil tranchant vous ferez partie dans l'un, partie dans l'autre plâtre, un trou évasé comme *g* pour verser le métal ; & en *h*, la place d'un fil de laiton, qui s'avancera jusqu'au milieu du creux avec un petit empattement ; ce sera pour faire le crochet du poids.

Les deux trous *f, f*, auront fait prendre à l'autre partie du moule deux mamelons, qui serviront de repaires ; mais malgré cela, il faudra lier les deux ensemble avec une ficelle bien ferrée, toutes les fois que vous voudrez y couler du plomb. Par cet exemple, vous voyez ce que vous aurez à

faire , s'il vous prend envie de mouler d'autres pieces.

Differentes  
manieres de  
durcir les mé-  
taux.

Le fer ne se forge qu'à chaud ; quand il est battu à froid il se roidit & se casse , ou se gerce ; la plûpart des autres métaux s'étendent sous le marteau jusqu'à un certain point sans qu'on les chauffe ; le cuivre jaune même a cela de particulier , qu'on ne le peut forger qu'à froid ; s'il étoit chaud vous l'écraseriez sur l'enclume : mais quoique l'or , l'argent & le cuivre des deux especes , je veux dire le rouge & le jaune , se forgent ainsi , après qu'ils ont été battus jusqu'à un certain point , ils ont acquis une telle dureté & une telle roideur , qu'on ne peut plus les étendre au-delà ; on est obligé de les recuire , c'est-à-dire de les faire rougir au feu , si l'on a besoin de les étendre davantage.

Battre le métal à froid , c'est ce qu'on appelle *écrouir* , c'est un moyen bien commode , de le rendre plus ferme , plus élastique , plus sonore , & susceptible d'un plus beau poli ; servez-vous-en donc pour faire prendre ces qualités au laiton , toutes les fois qu'il en fera besoin ; mais n'ou-

bliez pas qu'il ne les acquiere qu'aux dépens de sa ductilité, & qu'une piece écrouie se casse plus aisément qu'une autre, qu'on ne peut plus la plier, sans risquer de la rompre, & qu'elle aura peine à former une bonne rivure, si elle a perdu sa souplesse.

L'écrouissage n'est pas le seul moyen que nous ayons de durcir le métal, & de le rendre aigre & sonore. La trempe durcit prodigieusement le fer préparé en acier; l'alliage produit presque le même effet sur les autres métaux; le cuivre mêlé à l'argent ou à l'or, lui donne plus de corps, en fait un métal plus dur; l'étain mêlé au cuivre, le rend plus aigre, plus cassant, plus sonore; les semi-métaux produisent le même effet, l'étain sonnant devient tel, par le zinc & le bismuth qu'on y mêle, &c; mais l'alliage rend presque toujours le métal plus fusible, & c'est sur cela qu'est fondée la composition des différentes soudures, dont je parlerai ci-après.

Le métal pur, sans en excepter le fer doux, se coupe à la scie & au ciseau; mais ces outils doivent être de

Différentes  
façons d'en-  
tamer & de  
couper les  
métaux.

bonne trempe, c'est-à-dire, revenus tout au plus à la couleur purpurine. Les scies propres à couper le métal sont montées en fer, elles ont peu de longueur & de largeur, peu de voie, & les dents sont petites & droites; on les graisse ou on les mouille pour faciliter leur passage.

Les ciseaux propres à couper le métal sont de bon acier; ils n'ont pas beaucoup de longueur; les biseaux qui forment le taillant sont courts; quelquefois il n'y en a qu'un comme au bec-d'âne; aux uns le taillant est quarré, aux autres il est arrondi, & tous l'ont fort étroit, en comparaison des outils en bois. On ne trempe que le bout tranchant de ces outils, & on ne les fait revenir qu'au jaune: c'est à coups de masse qu'on les fait agir, & la piece doit être bien assujettie dans un gros étau comme G, Fig. 4, ou de quelqu'autre maniere équivalente; la masse diffère du marteau, en ce que les deux bouts sont quarrés; si les faces sont acérées, un peu creuses, & non polies, elles en seront plus propres à frapper à coup sûr. Il faut souvent mouiller le tranchant du ciseau,

sur-tout quand on lui fait couper du fer.

On coupe aussi le fer à chaud & lorsqu'il est bien rouge ; mais on se fert d'un ciseau plus long , ou bien il est emmanché dans le bout d'un bâton fendu , & celui qui doit couper , se fait présenter le morceau sur une enclume , ou sur une bigorne , comme *H, Fig. 5*, & il ne le coupe point à fort-fait , de crainte de rencontrer l'enclume qui est dure , & qui gâteroit le ciseau ; mais il l'entame de maniere qu'il détache aisément la piece , en la faisant plier dans un sens & dans l'autre avec le marteau.

On perce aussi le fer chaud , de la même maniere , avec un poinçon emmanché ; mais ce poinçon a la forme d'un cône tronqué , & il fait son trou en poussant un morceau en dehors ; pour cet effet , celui qui présente le fer rouge , pose l'endroit qu'il faut percer sur une masse de fer vuide au milieu *F* , qui est placé sur l'enclume , & l'ouvrier qui perce fait agir le poinçon tantôt d'un côté tantôt de l'autre , jusqu'à ce que le morceau soit détaché , & que le trou soit à jour : &

Manieres de  
percer les métaux.

chaque fois qu'il ôte son poinçon, il le mouille pour le refroidir.

Vous aurez souvent à percer le fer & le cuivre à froid ; & cela se fait avec des forets appropriés au métal & de grandeurs convenables. Je dis appropriés au métal , parce qu'on les aiguise pour le fer autrement que pour le cuivre : ceux-ci sont terminés en pointe plate comme *I*, *Fig. 6.* & coupent par les deux côtés ; ceux-là ont le taillant arrondi comme *K*, & sont aiguisés de plus court : pour le fer, on les trempe tout à fait dur , pour le cuivre, on les fait revenir au jaune.

Les forets se font avec du petit acier quarré qu'on trouve tout préparé chez les Quinquailleurs ; on chauffe le bout & on l'élargit par quelques coups de marteau ; on forme les tranchants avec la lime , on tient la tige plus menue que le bout , & on les trempe , après quoi on les aiguise ; on monte les plus gros dans des bobines de bois dur , d'une grosseur proportionnée au foret, & les plus petits, dans des cuivraux ou poulies de cuivre ; dont les gorges sont arrondies ,

& que l'on place à une petite distance du bout opposé à la méche , auquel bout on fait une pointe ronde , mais émouffée & bien adoucie.

On aiguise les forets , & les autres petits outils , tels que les burins , sur une pierre à l'huile , ainsi nommée parce qu'on l'humecte avec de l'huile au lieu d'eau ; les meilleures sont celles qu'on apporte du Levant , on en trouve chez les Marchands d'outils ; il faut la choisir avec des faces toutes dressées , ni trop tendre ni trop dure , d'un grain égal par-tout , sans durillons , sans veines , sans fêlures ; renouveler souvent l'huile sur ses surfaces , afin qu'elles ne s'empâtent point , & promener les outils , quand on les aiguise , en différents endroits , afin qu'il ne s'y creuse point de grandes cavités ou de sillons qui gâtent la pierre.

Maniere  
d'aiguiser l'a-  
cier.

Malgré ces attentions , vous serez obligé de la redresser de temps en temps , & quoique cette pierre soit fort dure , vous en viendrez à bout , en la frottant sur une planche bien droite , avec du grès , ou sur une plaque de fer de fonte.

On fait tourner le foret avec un

archet *g*, *Fig. 4.* garni d'une corde de boyau; il faut que l'un & l'autre soient proportionnés à la force du foret; c'est-à-dire qu'il en faut avoir plusieurs; les plus grands & les plus forts se font avec des lames de fleurets emmanchées dans du bois, & un bouto naudeffus du manche, pour attacher & envelopper une partie de la corde; à l'autre bout vous creuserez une fourchette, pour recevoir le bout de la corde, avec un nœud qui l'empêchera de sortir: si le foret est gros, vous tournerez la corde deux fois sur sa bobine: les petits archets se font avec de la baleine, & on les taille aussi menus que l'on veut.

Avec le foret & l'archet, il faut une pièce de rencontre pour appuyer la pointe mouffe; c'est un bout de planche *h*, à laquelle on réserve un petit manche, & sur laquelle on attache une lame de fer large comme le doigt, qui a plusieurs trous à demi-épaisseur, & arrondis dans le fond, pour recevoir la pointe dont il s'agit; quand les forets sont fort menus, assez souvent les ouvriers appuyent la pointe mouffe dans un trou

de pointeau fait à une des mâchoires de l'étau, & ils portent avec la main gauche la piece à percer contre le foret.

Quand on perce du fer, on met de l'huile au foret ; quand c'est du cuivre, il vaut mieux n'y mettre que de l'eau : mais quelque métal que vous perciez, il faut nécessairement retirer l'outil de temps en temps, sur-tout si le trou est profond, pour vuider le copeau & pour rafraichir le taillant.

Souvent le foret ne perce pas le trou, aussi gros qu'il doit être, & dans bien des occasions il est prudent de le faire ainsi, & de se réserver la liberté de l'ajuster exactement à la piece qui doit y entrer ; cet agrandissement qui est assujetti à une juste mesure, se fait avec des instrumens qu'on appelle *équarrissoirs*, ce sont des broches d'acier trempé, taillées à pans avec des angles vifs, comme *L* & *l*, *Fig. 7.* quelquefois il n'y en a que quatre, mais il arrondissent mieux les trous, quand il y en a cinq ou six ; il faut en avoir un assortiment de différentes grosseurs, & que chacun d'eux

*Équarrissoirs  
& leur usage.*

décroisse insensiblement depuis le manche jusqu'à la pointe.

A la suite des équarrissoirs, je devrois vous parler des *alaisoirs* qui servent à écrouir & à nettoyer le dedans des corps de pompes, & à former la place de la clef dans les robinets; mais je m'imagine, que ces instructions viendront plus à propos, à l'endroit où je donnerai la construction de la machine pneumatique: voyez les *Avis* sur la X<sup>e</sup>. Leçon.

Si le trou qu'on a fait avec le foret est destiné à recevoir un tenon qui doit être rivé, il faudra y faire un champfrain du côté de la rivure; vous vous servirez pour cela d'un outil monté comme un foret, & dont la pointe très-courte, avec une grosseur convenable, ait quatre faces, avec autant d'angles vifs comme *M*, *Fig. 8.* ou bien qu'elle soit conique & taillée en fraise, comme *N*. Si le trou que vous faites dans du cuivre doit être quarré, & que la piece soit mince, vous lui donnerez cette forme avec des petites limes, quand vous l'aurez fait rond avec le foret; mais si la piece est fort épaisse, vous y ferez entrer une bro-

che d'acier quarrée & un peu en dépouille, & vous battrez la piece tout autour sur un tas, en faisant entrer la broche de plus en plus, jusqu'à ce que le trou ait la forme que vous souhaiterez.

Enfin si vous voulez que ce trou reçoive une vis à tête perdue, il faut que vous y fassiez une feuillure, ou ce que les ouvriers appellent un *drageoir*, avec un autre outil O, monté de même, mais dont le tranchant semblable à celui avec lequel on perce les tonneaux pour y placer les robinets, soit guidé par un tourillon réservé au milieu, qui tourne juste, mais facilement, dans le trou que le foret a mis à jour.

Les métaux se façonnent encore en passant par des filieres, c'est-à-dire, Filies ;  
pour les métaux, & leur usage. par des lames d'acier très-dur, percées de plusieurs trous figurés intérieurement, suivant la forme qu'on veut faire prendre à une verge de métal qu'on y fait passer à force; il y en a principalement de deux sortes; dans les unes, on fait passer le métal en le tirant seulement suivant sa longueur; dans les autres, il y passe en tournant,

& la façon qu'il y reçoit, regne sur le pourtour en forme d'hélice.

Avec les filieres de la premiere espece, il faut un banc bien solide, au bout duquel on tient cet outil appuyé contre deux poupées, ou forts mentonnets; à l'autre bout il y a un moulinet, qu'on fait tourner par deux leviers en croix; par ce moyen on tire une grosse fangle tissue avec de la corde, à l'autre bout de laquelle est attaché un fort anneau de fer. Cet anneau prend & serre en tirant les deux branches d'une forte tenaille dont les mâchoires, qui sont dentées, saisissent le bout de la verge de métal, qu'on a un peu diminuée de grosseur, pour lui faire traverser la filiere; & par cette manœuvre, on la force de passer de toute sa longueur & de se mouler suivant la forme du trou.

Cela ne se fait pas ordinairement d'un seul coup, mais la même filiere a plusieurs trous de la même forme, & qui vont en décroissant insensiblement; le métal s'ébauche dans les premiers, il se perfectionne dans les autres: il faut faciliter son passage en le frottant avec de la cire;

& comme le métal se durcit & s'écrouit, par la forte pression qu'il souffre dans la filiere, quand il a passé par un des trous, il faut le recuire & le nétoyer avec du sable & de l'eau, avant de le faire passer par un autre.

Ces filieres sont commodes pour préparer des moulures, qui s'appliquent ensuite avec un peu de soudure, pour orner certains ouvrages; les Orfèvres, en font beaucoup d'usage, & les Ferblantiers en font tirer en laiton pour enjoliver certaines pieces: on se sert aussi de ce moyen là pour avoir des verges de métal bien unies & bien calibrées, telles qu'il les faut, par exemple, pour les tiges des boîtes à cuirs, & pour assortir le pyrometre. On trouve de ces filieres chez les Marchands d'outils, & le reste se peut préparer par-tout; car on peut substituer une corde à la fangle; & le Serrurier le moins adroit, le fera assez pour faire la tenaille & l'anneau; mais si vous êtes à portée de Paris, ou de quelque autre grande ville, je ne vous conseille pas d'en faire les frais; un Orfèvre vous tirera à son banc ce que vous voudrez: le pis

aller fera de lui porter une filiere ; s'il n'a pas celle qu'il vous faut.

Il n'en est pas de même des filieres de la seconde espece, ce sont celles avec lesquelles on fait les vis ; il est de toute nécessité qu'il y ait dans votre laboratoire de quoi en faire de toutes grosseurs, depuis une demi-ligne de diamètre jusqu'à 9 à 10 lignes : celles qui ne seront pas plus grosses qu'une plume à écrire, & au-dessous, se feront très-bien avec des filieres simples *p*, *Fig. 9.* où la vis se forme du premier coup, parce que le filet est fort menu ; comme il y a plusieurs trous dans chacune, il suffira que vous en achetiez une couple, avec les tarauds qui les assortissent.

Pour les grandes vis dont le filet doit être plus gros, vous ferez mieux d'avoir des filieres doubles ; on appelle ainsi celles qui sont composées de deux jumelles d'acier trempé, dont chacune porte la moitié du trou taraudé, & qui sont montées de maniere qu'elles s'approchent de plus en plus l'une de l'autre, par la pression d'une vis, ce qui fait qu'elles forment le filet peu à peu sur un cylindre de métal,

métal , jusqu'à ce qu'il soit à sa perfection. N y a différentes façons de monter les filieres doubles; en voici une qui est solide & commode. Q est une fourchette de fer qui a 7 à 8 lignes d'épaisseur , un pouce  $\frac{1}{2}$  de largeur intérieurement , & environ trois pouces de longueur , avec une queue arrondie & longue de sept à huit pouces; les deux bouts *qq*, sont solidement rivés à la traverse *R* , ou elle y est attachée par deux fortes vis , qui ont leur écroux par derriere; cette traverse est renflée du milieu avec un trou taraudé , dans lequel est une vis grosse comme le petit doigt, avec une queue semblable à celle de la fourchette , & un trou dans lequel on passe une broche de fer pour faire tourner la vis.

Les deux côtés intérieurs de la fourchette sont taillés en biseau comme *r* des deux côtés , & les deux bouts des jumelles *f*, *f*, sont limés conformément pour glisser dessus; le tout ensemble est représenté en *P*.

Pour former des vis , vous mettrez le métal de grosseur avec la lime ; si vous vous servez de la filiere simple ,

vous le tiendrez un peu plus menu par le bout; vous assujétirez le côté de la tête dans un étau, où bien vous le saisirez avec un étau à main, & vous le ferez tourner dans la filiere, ou vous tournerez la filiere dessus, tantôt en avançant tantôt en reculant, jusqu'à ce que le filet soit bien marqué d'un bout à l'autre.

Avec la filiere double, vous placerez le cylindre de métal entre les deux jumelles; vous les ferrerez médiocrement, & vous ferez descendre la filiere d'un bout à l'autre en tournant seulement pour marquer le filet; après cela vous continuerez de la faire aller & revenir toujours d'un bout à l'autre, & en serrant de plus en plus les jumelles, jusqu'à ce que la vis soit parfaite.

De quelque filiere que vous vous serviez, vous faciliterez son action avec de l'huile, si vous faites une vis de fer, & avec de la cire, si vous la faites en cuivre. Pour bien finir une vis qui a été faite à la filiere double, il faudroit en avoir une simple du même pas & de la même grosseur; en y faisant passer la vis d'un bout à

l'autre , on feroit sûr qu'elle feroit d'égale grosseur par-tout.

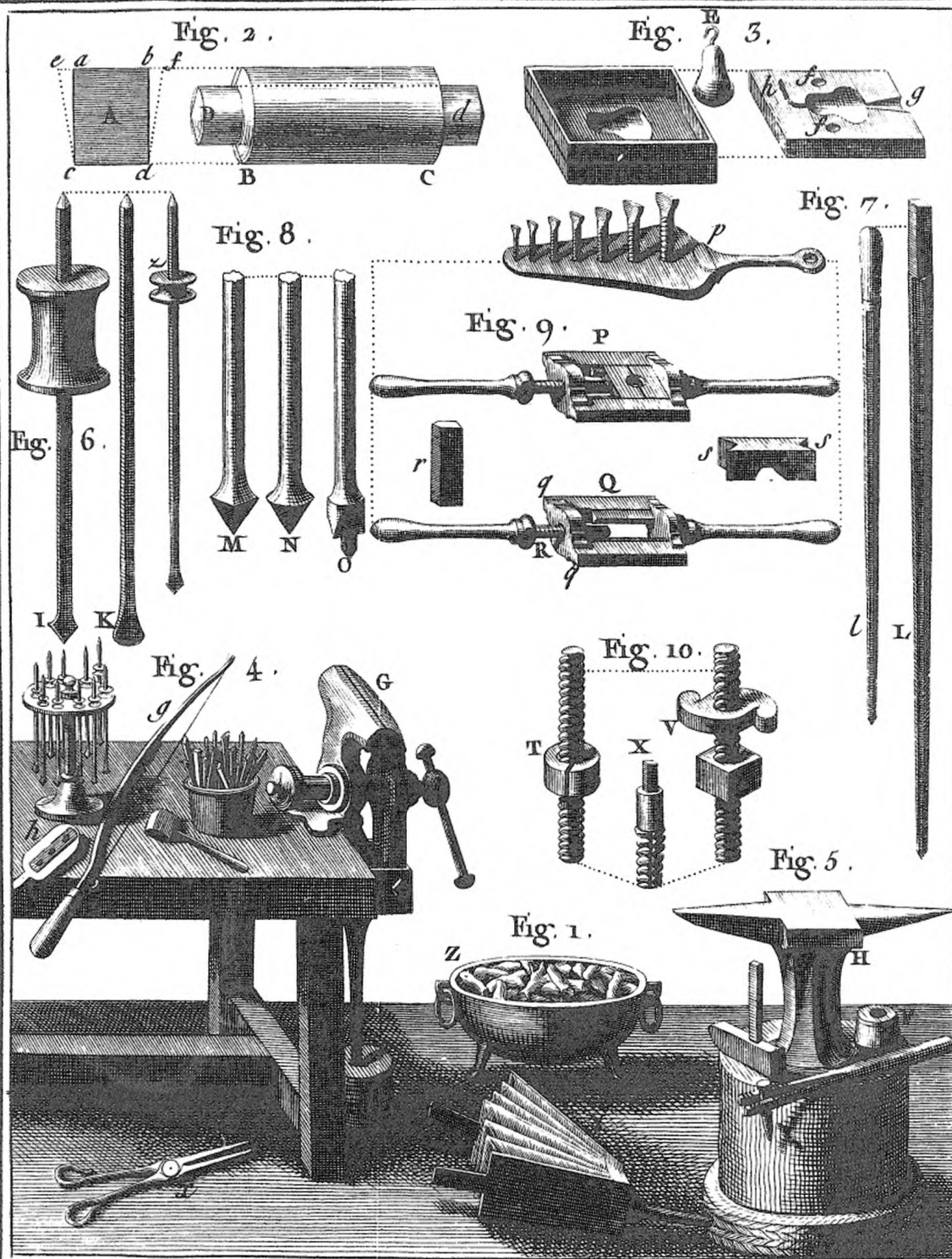
Une filiere dont les filets sont coupés par quelques entailles faites avec la lime , n'en est que plus propre à couper & creuser le métal ; c'est pour-quoi , avant que de tremper les jumelles , on les lime dans le fond avec un tiers-points, jusqu'à la profondeur du filet & même un peu au delà , on fait l'équivalent sur les tarauds, en y faisant trois pans avec la lime , comme X.

Quand on a une filiere double, on peut l'assortir de plusieurs paires de jumelles , pour faire des vis de différents pas ; & l'on a avec cela des tarauds de différentes grosseurs pour chaque paire de jumelles ; ils doivent tous être en dépouille , pour former les filets peu-à-peu : vous choisirez celui qui vous convient, & vous commencerez par faire l'écrou avant de faire la vis , parce que celle-ci , avec la filiere double, prendra la grosseur que vous voudrez. Je dirai ci-après comment il faut finir la tête des vis & les écrous , parce que c'est l'ouvrage de la lime & du tour ; mais je dois vous avertir de ne donner que cinq à

fix filets à vos écrous ; il est rare qu'une vis puisse y passer quand ils en ont beaucoup plus ; car le métal s'allonge en passant par la filiere , & il ne s'étend point uniformément , ou également dans toutes les parties de sa longueur ; de là il arrive que les pas ne sont point parfaitement égaux , ce qui occasionne , dans un long écrou , des frottements insurmontables.

Quand on prévoit qu'une vis pourra devenir trop aisée dans son écrou , on fend celui-ci *T* , par un trait de scie parallèle à son axe , & on rapproche les deux levres de la fente d'un coup de marteau , ou en serrant la piece dans un étau ; alors l'écrou fait ressort contre la vis , & la tient toujours serrée. On peut encore remédier au relâchement de la vis par un contre écrou *V* , que l'on serre sur le premier , quand la vis est avancée où elle doit être.

Les vis sans fin ne se font point à la filiere , elles ont le pas beaucoup plus allongé que les vis ordinaires & le filet plus haut ; il faut les faire à la main , en les dessinant comme je l'ai enseigné ci-dessus , & en creusant avec



la lime , les gorges qui séparent les filets.

On fait aussi à la main les vis qui vont en pointe pour entrer dans le bois ; comme elles font elles mêmes leurs écrous, elles n'ont pas besoin d'être mesurées aussi exactement que les autres ; il faut seulement creuser la gorge un peu profonde , & tenir l'arrête du filet bien aiguë.

Vous suivrez en limant les métaux à-peu-près les mêmes règles , auxquelles le Menuisier s'affujétit pour travailler le bois ; vous applanirez une des plus larges faces ; vous dresserez un des bords en suivant une ligne tirée à la règle ; vous tracerez sur le bord opposé une parallèle avec un trusquin ou quelque chose d'équivalent ; vous mettrez les deux côtés de retour à l'équerre de la première face ; vous réglerez l'épaisseur de la pièce par deux traits de trusquin sur les côtés , & vous les suivrez en aplanissant la dernière face. Voilà pour les pièces qui se liment quarrément.

Maniere de  
limer les mé-  
taux.

Vous préparerez de même celles qui doivent être chantournées , afin d'en pouvoir tracer les contours plus exac-

tement, & de même celles qui doivent être évidées : vous marquerez tous vos traits avec le compas, le trusquin & le triangle : mais comme ce que l'on fait en métal, est ordinairement bien plus petit, que ce que l'on fait en bois, il faut que ces outils soient aussi bien plus minces & moins grands que ceux du Menuisier; vous les ferez en fer ou en acier; le compas sur-tout, doit avoir les pointes bien acérées, & demeurer ferme dans l'ouverture qu'on lui donne; pour cet effet on attache à l'une de ses branches une portion de cercle plat qui passe au travers de l'autre, & sur laquelle elle glisse, avec une vis de pression pour la fixer où l'on veut. *Voyez la Fig. 11. Pl. V.*

La plupart des ouvriers en fer & en cuivre n'ont point de trusquin; ils empoignent un foret, ils posent l'ongle du pouce, sur l'endroit de sa tige qui convient à leur mesure, & en suivant la rive qui est dressée, ils marquent la parallèle avec l'angle I. *Fig. 6; Pl. IV.* vous aurez un outil plus commode & plus sûr, si vous vous procurés celui qui est représenté par la *Fig. 12.*

c'est une petite tige quarrée d'acier, garnie d'une pointe bien trempée; elle glisse dans un manche de bois, qui porte une virole de cuivre fort épaisse & dont la face antérieure est bien dressée; on la fixe à telle distance que l'on veut de la pointe, par le moyen de la vis qui la traverse.

Les fortes pieces s'affujétissent dans un gros étau bien appuyé, pour laisser les deux mains libres à l'ouvrier, & pour rendre le coup de lime plus sûr. Les pieces plates s'arrêtent avec quelques pointes de cuivre qu'on tient plus basses que leur épaisseur, sur une planche qui a un arrêt fait en feuillure, & par-dessous un fort tasseau, pour entrer dans les mâchoires de l'étau. *Fig. 13.*

Les meilleures limes pour dégrossir l'ouvrage, ce sont celles d'Allemagne; il y en a une, deux ou trois au paquet; il en faut avoir de quarrées, de demi-rondes & à trois faces; après celles-là vous employerez les limes bâtardes d'Angleterre, & vous en aurez de la même fabrique un assortiment de toutes grandeurs, de toutes les figures, & depuis les bâtardes jusqu'aux plus douces.

Vous limerez du cuivre avec vos limes tant qu'elles voudront aller; ensuite vous les mettrez au fer, & elles vous rendront encore bon service, car quoique ce dernier métal soit plus dur que l'autre, comme il est moins gras, la lime mord encore sur lui, quand elle ne fait plus que glisser sur le cuivre: n'entreprenez pas de dresser une pièce avec une lime usée, vous n'en viendrez point à bout; quand elles ont perdu leur âpreté, elles ne sont plus bonnes qu'à traîner sur le métal, pour adoucir les plus gros traits.

Conduisez la lime sur le travers de la pièce, en avançant un peu obliquement sur sa longueur, jusqu'à ce que vous soyez parvenu au bout; & recommencez ainsi jusqu'à ce que la face sur laquelle vous travaillez soit dressée: après la grosse lime d'Allemagne, celles d'Angleterre qui ont la taille moins grosse, acheveront de dresser & vous effacerez les traits, en employant successivement des limes de plus en plus douces; mais gardez-vous bien de faire usage trop tôt des plus douces, vous ne parviendriez qu'avec

qu'avec bien du temps & bien de la peine à adoucir le métal , & vous risquerez d'y faire des ondes en grandes quantité.

Pour enlever les traits des grosses limes , il faut mener celles d'après en différens sens , & finir par les traîner suivant la longueur de la piece , mais bien parallèlement à la surface , sans quoi vous en formerez une nouvelle qui ne fera plus dans le même plan , où vous arrondirez les angles. Quand on tire de long une piece de fer , elle s'adoucit bien plus vite & beaucoup mieux , si l'on met quelque gouttes d'huile sur la lime , parce que le métal qu'elle détache , se loge & s'arrête dans la taille, l'empâte , & diminue son âpreté. C'est un moyen d'épargner des limes douces , qui sont les plus cheres.

Pour travailler les petites pieces, on les faist d'une main avec un petit étau ; il y en a pour cela de différentes formes & grandeurs , *Fig. 13.* on les appuye sur un morceau de bois qu'on place dans le grand étau , ou sur le bord de l'établi, & on travaille dessus avec l'autre main , en faisant

tourner la piece suivant le besoin , soit pour former & arrondir un tendon , soit pour faire une pointe , &c.

Vous aurez des limes rondes qu'on appelle *queues-de-rat* , pour agrandir des trous , dont on veut changer le centre , pour allonger des rainures à jour , pour évider en arrondissant dans des petites parties , &c : vous en aurez d'autres qu'on appelle *feuilles de sauge* & *en couteau* , pour refendre des têtes de vis , pour passer après la scie , & en agrandir le trait , pour faire des coupures , des échancrures , &c.

Maniere de  
tourner le  
métal.

Quoique le métal ait bonne grace quand il est bien limé , je vous conseille de tourner toutes les pieces qui en feront susceptibles ; vous épargnerez bien du temps , & vous aurez beaucoup moins de peine à leur donner des façons régulières , & un beau poli.

Le cuivre & le fer doux se tournent , comme les bois durs , avec des outils à biseaux , entre deux pointes , ou en l'air : mais à cause de leur grande dureté , il y a quelques changemens à faire aux outils , & quelques usages particuliers dans la manipulation. Il faut

dans les poupées une très-grande solidité; ainsi le banc ou l'établi doit être fort épais, monté sur des pieds qui le soient aussi, & arc bouté ou scellé de façon qu'il soit inébranlable; comme ce que l'on fait en fer ou en cuivre n'est jamais d'une aussi grand volume, que ce que l'on peut faire en bois, on peut tenir les poupées fort basses, sans rien diminuer de leurs autres dimensions; & comme ce n'est point une barre qui puisse servir à soutenir l'outil, mais un support plus solide, fort étroit, & monté comme celui du tour en l'air, que j'ai décrit ci-dessus, & qui peut aller chercher les pointes, on peut mettre celles-ci au milieu de la largeur des poupées.

Vous ferez donc des pointes en forme de poire, bien acérées par le bout, avec une queue quarrée terminée par une vis grosse comme le petit doigt, & figurées comme *A*, Fig. 14. vous les placerez à 5 pouces  $\frac{1}{2}$  ou 6 pouces au plus, au-dessus du banc, dans des poupées taillées comme *B* & *C*, & vous les retiendrez par derriere avec un fort écrou; le support sera fait comme celui qui est représenté par la

*Fig. 15. 1 Pl. III.* horsqu'il sera plus bas, & plus étroit. Du reste, vous ferez tourner la piece, comme au tour ordinaire, avec une pédale, une perche & une corde.

Les outils dont on se sert pour tourner le métal, ont le biseau beaucoup plus court que ceux qui servent au bois; celui dont on fait le plus d'usage est le *burin*, c'est un quarré d'acier dont le bout est tranché obliquement suivant la diagonale; *D*, *Fig. 15* représente cette face, & *dd* est l'arrête qui aboutit à la pointe. Les ouvriers qui ont des pieces de fer un peu fortes à tourner, ont des outils en crochet, dont ils appuyent le coude dans l'angle d'un support entaillé pardevant & assez bas, pour que la pointe ou le tranchant puisse atteindre la piece un peu au-dessous de son diamètre horizontal. Voyez *E, F, G*, *Figure 15*.

Ce n'est point assez d'avoir un tour bien solide pour bien arrondir le métal; il faut encore avoir l'attention de tenir l'outil ferme, & de prendre peu de matiere à la fois; c'est pour cette raison qu'on donne si peu de

largeur au tranchant des outils : mouillez-les souvent , de peur qu'ils ne s'échauffent , & pour empêcher que les petits copeaux ne vous sautent aux yeux , ce qui n'arrive encore que trop souvent : j'ai vû des ouvriers , qui pour se mettre à l'abri de ces accidents , se couvroient le haut du visage d'un morceau de gaze très-claire , ou d'un morceau de crêpe.

Toutes les pieces d'un certain volume , soit en fer , soit en cuivre , doivent se tourner au pied ou à la roue avec les équipages dont je viens de parler ; mais il y en a un très-grand nombre de petites , qu'il faut traiter plus délicatement : il faut les tourner à l'archet , avec l'instrument qu'on appelle *tour d'Horlogers* : les Marchands qui leur vendent des outils , ont aussi celui-là tout préparé & tout assorti dans leurs magasin. Il y en a de différentes façons & grandeurs ; en voici un des plus simples , & qui vous suffira.

*M, N, Fig. 16.* sont deux poupées de fer bien limé , de 3 pouces ou environ de hauteur , qui entrent sur une barre de même métal d'un pied de

longueur ou environ, plus large qu'épaisse & bien dressée sur toutes ses faces : la première de ces deux poupées est arrêtée au bout de la barre, par des rivures ou autrement ; la seconde glisse d'un bout à l'autre & s'arrête où l'on veut, avec une vis de pression qui est dessous. Elles ont chacune une tête *m*, *n*, percée d'un trou rond qui a 3 ou 4 lignes de diamètre d'un bout à l'autre, & ces deux trous sont dans un même alignement. Ils reçoivent des cylindres d'acier qui les remplissent exactement, & qui y glissent cependant avec facilité suivant leur longueur ; on les arrête où l'on veut avec des vis de pression, qui sont sur les têtes des poupées : chacun des cylindres est pointu par un bout, & coupé quarrément par l'autre, avec un petit trou conique au centre ; de sorte qu'on peut monter une pièce longue entre les deux pointes, ou faire deux pointes à la pièce, & la faire tourner entre les deux trous.

Le support *O*, est une petite palette de fer dont la queue qui est ronde, glisse de haut en bas dans l'œil d'une autre tige quarrée ; & celle-ci

passe dans une bride *P*, qui entre sur la barre du tour, de sorte que quand on serre la vis qui est sous cette bride, on presse en même-temps & l'on arrête la tige *p* contre la barre. Par cette construction, vous voyez qu'on peut faire monter & descendre le support *o*, le faire avancer vers les pointes du tour ou le reculer, le porter plus près ou plus loin de l'une des deux poupées, & l'arrêter dans toutes ces situations.

Avec ce tour, il faut être muni d'un certain nombre d'outils semblables à celui que j'ai représenté à la lettre *Q*, & de différentes grandeurs; cela s'appelle un *arbre*; c'est une tige ronde d'acier non trempé, qui va un peu en dépouille, & qui porte vers le plus gros bout, une bobine de bois dur, ou un cuivreau pour placer la corde de l'archet; quand ils sont fort menus, on les fait pointus des deux bouts, pour les faire tourner entre les deux trous des cylindres dont j'ai parlé ci-dessus; quand ils sont plus gros, on les centre sur deux trous faits à leurs extrémités; il ne faut rien tourner sur ces arbres, que vous

n'avez vérifié auparavant s'ils ne sont point faussés , s'ils sont bien centrés ; & s'ils ne le sont pas , il faut les redresser par quelques coups de marteau , ou en détirant leurs pointes de côté ou d'autre avec la lime.

On peut aussi tourner en l'air avec le tour à l'archet , en mettant en place de la poupée *N* , celle qui est représentée à la lettre *R* , & qui porte une lunette de cuivre dans une fourchette à rainures ; la lunette a par en bas une queue *r* , qui entre dans une mortaise pratiquée dans le bas de la fourchette , & on la retient avec une goupille , qui traverse le fer & le cuivre ; il faut avec cela un petit arbre de fer *S* , dont un bout est reçu sur la pointe de la poupée *m* , tandis que la partie *f* qui est taillée en cône tronqué , pose dans la lunette , & porte au-delà la vis qui le termine , & sur laquelle on monte la pièce qu'on veut tourner.

Vous monterez de la même façon ; une pièce longue que vous voudrez percer bien droit ; vous la ferez porter par un bout contre la pointe de la poupée *m* , & vous couperez l'autre en biseau pour le faire entrer dans

## TRAVAILLER LES MÉTAUX. 153

une lunette de grandeur convenable, que vous mettrez à la place de celle marquée *r*, si celle-ci ne convient pas : par ce moyen vous aurez le bout de la pièce à découvert, & vous y pousserez un forêt de longueur & emmanché ou ferré dans un étau à main comme *H*, *Fig. 13*.

Quand on assemble plusieurs pièces de métal, ou l'on veut qu'elles soient jointes à demeure, ou l'on se réserve la liberté de les démonter. Dans le premier cas, on les brase, on les soude, ou on les rive; dans le second, on les retient avec des vis ou avec des goupilles.

Assemblée  
de des pièces  
travaillées en  
métal.

La brasure ne convient qu'au fer, c'est à proprement parler, une soudure qui se fait avec du cuivre jaune sans autre alliage; on met une paillette de laiton sur la jonction des deux parties, on l'y retient en la liant avec du fil de fer fort menu & recuit; on y passe de l'eau avec une plume, & l'on y répand un peu de borax en poudre, ou du verre pilé si l'on manque de borax : & on chauffe le fer ainsi préparé, jusqu'à ce que le cuivre soit en

fusion (a). Les ouvriers ont grand soin de nettoyer leur forge quand ils ont braisé, parce que s'il y reste quelque parcelle de cuivre, cela gâte le fer qu'ils y chauffent ensuite.

Maniere  
de souder les  
différens mé-  
taux.

Ce que l'on appelle *souder* en parlant du fer, se fait sans l'intermède d'aucun autre métal : on fait chauffer les deux pièces, jusqu'à ce qu'elles aient acquis le dernier degré de mollesse qui précède la fusion (ce que les Forgerons appellent *suer* ; ) on les applique promptement l'une sur l'autre, & on les bat entre le marteau & l'enclume, jusqu'à ce qu'elles fassent corps ensemble.

L'or, l'argent, & le cuivre se soudent autrement ; c'est par le moyen d'un alliage qu'on fait couler entre les pièces qu'on veut joindre, & il faut que celles-ci soient prêtes à fondre elles même, quand cet alliage com-

(a) Quand les braisures se font sur des pièces fortes, on n'y met ni borax ni verre en poudre, mais on couvre l'endroit où l'on a mis le laiton, avec un fort enduit de terre à four détrempée avec de l'eau : & l'on reconnoît que la braisure est faite, à une petite flamme bleue qui perce à travers l'enduit de terre.

mence à couler ; ce qui exige du choix pour la soudure qu'il convient d'employer., de l'attention & de l'adresse dans celui qui la met en œuvre.

Tout le secret de la soudure consiste donc à faire couler le métal qui soude, par un degré de feu, qui ne suffit pas encore pour fondre celui qu'on veut souder ; le moyen qu'on emploie pour cela, c'est de composer la soudure avec des métaux de différentes especes, parce qu'on sçait que ces alliages cèdent à l'action du feu plutôt que le métal simple, & que le degré de fusibilité augmente, à mesure qu'on mêle avec un métal dur, une plus grande dose d'un métal plus tendre : mais si l'on abuse de ce moyen, pour composer une soudure aisée à fondre, elle coulera, avant que les pieces qu'elle doit joindre aient acquis assez de chaleur, elle ne s'y attachera pas, elle ne fera que se mouler entr'elles, comme la cire sous un cachet, & au moindre effort l'endroit soudé manquera : il faut donc choisir la soudure, relativement à l'espece de métal & à la délicatesse des pieces qu'on a à souder ; il faut aussi

avoir égard , à ce que les pieces soudées auront à souffrir après cette opération ; car plus une soudure est tendre , plus elle est aigre & cassante , moins elle est propre à souffrir le marteau.

Les Bijoutiers pour souder l'or , font un alliage de ce métal avec un autre alliage d'argent & de cuivre rouge ; ils font celui-ci à parties égales , & ils en mêlent avec l'or , un tiers , un quart , un sixieme , &c. suivant le degré de fusibilité qu'ils veulent donner à leur soudure ; car il faut qu'elle se fonde plus aisément , pour souder des pieces délicates ; & le plus souvent , au lieu du feu de charbon dont je parlerai ci-après , ils chauffent la piece avec la flamme d'une grosse chandelle , qu'ils soufflent avec la bouche & un chalumeau de cuivre recourbé.

Les Orfèvres en vaisselle soudent l'argent avec ce métal même , qu'ils allient d'un tiers , d'un quart , d'un sixieme , &c. de cuivre jaune ; moins il y a de celui-ci dans l'alliage , plus la soudure est forte.

Le cuivre se soude fort bien , avec

le cuivre même dans lequel on a mêlé un peu d'argent ; cette petite piece de monnoye de France qui vaut actuellement 18 deniers , coupée en petites pailletes fait une très-bonne soudure , pour des pieces de cuivre minces & délicates ; c'est ce que les ouvriers appellent *soudure d'argent* , parce qu'elle ressemble à celle des Orfèvres.

La soudure ordinaire pour ce métal est un mélange de cuivre & d'étain , réduit en grénaille ; il y en a de différentes fortes à choisir ; la plus aisée à fondre est celle où il y a de l'étain en plus forte dose ; mais elle est aussi la plus aigre , la moins propre à souffrir le marteau , après que les pieces sont soudées : on en peut juger par la couleur ; elle est d'autant plus jaune que le cuivre y domine davantage , quand il y a beaucoup d'étain elle est grise comme du zinc.

Quand il s'agit de souder du cuivre , on met ensemble les deux pieces dans la situation où l'on veut qu'elles restent ; on les assujettit , en les liant avec du fil d'archal très-fin &

bien recuit ; on mouille la soudure avec de l'eau commune, on en arrange des grains sur la jonction , & on répand par-dessus un peu de borax pulvérisé : l'assemblage étant ainsi préparé , on le prend avec une pince longue représentée en *x*, *Fig. 1*, & on le tient sur un feu médiocre de charbons de bois , placés dans une poêle de fer *Z*, pour le chauffer peu-à-peu, jusqu'à ce que le borax ait bouilli, & qu'il se soit tuméfié, comme une écume blanche ; alors on l'établit solidement sur quelque gros charbon, on en approche d'autres bien allumés tout au tour , & l'on en arrange quelques-uns par-dessus, mais de manière qu'on puisse voir l'endroit où est la soudure ; avec un soufflet à deux vents *Y*, on souffle un peu de loin sur les charbons , & à *long-vent* , en évitant de diriger le coup de soufflet sur le métal même ; & quand on voit que la piece est bien rouge , il faut modérer le vent , & le faire cesser entièrement, un instant après qu'on a vû couler la soudure ; après quoi l'on dérange le feu doucement avec la pince , & on laisse refroidir le cuivre soudé : on est

sur d'avoir réussi , lorsqu'il ne reste pas de grains de soudure entiers sur la jonction , lorsqu'on voit qu'ils se sont bien étendus en fondant, & que le borax a produit une espece de verni un peu rouge , qu'il faut emporter avec une mauvaise lime , avant de travailler la piece.

Voilà ce qu'on appelle soudure forte , c'est la plus solide ; le métal qui a été soudé ainsi , peut retourner au feu , & même jusqu'à s'y rougir , sans que les pieces se désunissent : il y a une autre maniere de souder le cuivre qui n'a point cet avantage , mais qu'on peut employer sur des pieces qui sont déjà travaillées , ou qu'on ne veut pas chauffer jusqu'à rougir ; c'est celle des Plombiers, des Vitriers, des Ferblantiers ; elle est composée d'une partie d'étain sur deux de plomb pour les premiers, & de deux parties d'étain & d'une de plomb pour les derniers. (a)

(a) Comme l'étain est toujours allié à quelque autre métal , le Ferblantier n'a pas de doses fixes pour la composition de sa soudure : il y a une marque à laquelle il voit si son étain y est en bonne proportion ; car alors la soudure en se refroidissant, forme des taches bleuâtres qu'il appelle des yeux.

On la fait fondre sur l'endroit même qu'on veut souder , avec une masse de fer ou de cuivre chauffée , mais non jusqu'à rougir ; cet outil pour les Plombiers & pour les Vitriers , est de fer forgé , il a la forme d'un œuf , avec une queue que l'ouvrier saisit entre deux morceaux de bois creusés , qu'il appelle *mouffles* , *A Figure 17.* celui du Ferblantier , *B* , est de cuivre rouge , en forme de coin , dont le tranchant est un peu arrondi ; il est pris par la tête dans une bride de fer qui est au bout d'une tige garnie d'un manche de bois ; il y en a de différentes grandeurs pour chacun de ces ouvriers , & principalement pour le dernier , qui doit porter sa soudure fort souvent dans des endroits de difficile accès.

Le fer à souder , de quelque métal qu'il soit , doit être avivé de soudure , & il ne se charge de celle sur laquelle on l'applique , qu'autant qu'il en a déjà une couche adhérente à sa surface , c'est-à-dire au bout par lequel il agit ; si cette couche a été calcinée par trop de chaleur , il faut de toute nécessité la renouveler en nettoyant le bout du fer avec une lime  
ou

ou sur du sable, & en le frottant tout chaud sur une lame de fer étamé C, saupoudrée de résine, & chargée de quelques petits morceaux de soudure.

Il est absolument nécessaire que la pièce à souder soit chaude, pour que la soudure s'y attache; si elle est mince elle s'échauffera suffisamment sous le fer; si elle est épaisse, il faut la chauffer auparavant, ne la point enfumer, & se bien garder de la faire rougir: de quelque façon qu'elle soit chauffée, il faut encore faire fondre de la résine dessus, pour que la soudure y prenne, quand elle y sera portée avec le fer. Le Ferblantier & le Vitrier tiennent leur résine toute pulvérisée dans une petite boîte de fer-blanc D qu'ils appellent *drageoir*: le plus souvent elle a pardevant un canal gros comme un plume à écrire, qui a sur sa longueur une arrête avec des crans, sur lesquels ils passent le bout du doigt, pour faire tomber la résine en poudre.

Le fer-blanc, qui est enduit d'étain, prend la soudure fort aisément; vous trouverez la même facilité avec les

pieces en plomb ou en étain que vous aurez à souder ; mais avec le laiton & le cuivre de fonte , il faudra une préparation , qui consiste à les enduire de soudure aux endroits où vous avez dessein de souder d'autres pieces ; vous commencerez donc par les frotter avec un fer bien chaud & chargé de soudure , en y jettant un peu de résine , pour empêcher que l'étain ne se calcine. La soudure d'étain ira aussi sur le fer , pourvu que vous l'ayez étamé auparavant ; vous aiderez cet étamage en frottant la piece avec du sel ammoniac.

Maniere de  
faire les rivi-  
res.

Le fer peut se river à chaud , mais comme il se retire en se refroidissant , c'est la piece où est le trou qu'il faut chauffer , & non pas celle qui entre dedans ; car si celle-ci venoit à diminuer de grosseur la rivure deviendroit lâche : tous les autres métaux , & le fer même , se rivent à froid.

J'ai déjà dit plus haut , que les trous destinés à des rivures doivent avoir un champfrain , afin que la partie refoulée y trouve à s'étendre , & qu'on puisse raser le reste. J'ai dit aussi que la partie destinée à former la tête de

la rivure ne devoit point être écrouie, afin qu'ayant toute sa ductilité, elle puisse s'étendre sous le marteau, & former une tête sans s'égrainer; avec ces attentions vous ferez entrer le tennon dans son trou, vous limerez quarrement ce qui passera au-dessus, & vous n'en laisserez excéder que ce qu'il faudra pour former le rivet; vous frapperez tout au tour avec la panne du marteau; vous acheverez de refouler le métal en frappant sur le milieu; & vous arraserez la rivure avec la lime.

S'il y a lieu de craindre que la piece rivée ne tourne, vous ferez le trou quarré, ou ce qui suffira le plus souvent, vous y ferez avec le bout d'une lime, quelques petites échancrures, que le métal rivé remplira en se refoulant, & qui l'empêcheront de tourner.

Ordinairement les pieces sont finies à la lime, quand on les rive; assez souvent même elles sont polies; il ne reste à ragréer que ce que l'on a pu rayer en rasant la rivure. Dans bien des cas, & sur-tout lorsque deux pieces doivent tourner l'une sur l'autre,

on rive le clou qui les joint par les deux bouts, & l'on met sous la rivure une rosette tournée, qui porte le champfrain, comme aux têtes de compas : dans ces fortes d'assemblages, il faut que le clou soit parfaitement rond, & qu'il remplisse exactement les trous des pieces qu'il tient jointes. Si les pieces sont de cuivre, vous mettez un léger enduit de cire aux surfaces frottantes; si elles sont de fer ou d'acier, vous y mettez une goutte d'huile.

Usage des  
goupilles &  
des clavettes.

Les goupilles sont des petites chevilles de métal, avec lesquelles on arrête un tenon derrière la piece qu'il traverse; on doit les limer beaucoup en dépouille, & si l'on veut qu'elles serrent bien, il faut que leur trou ne désaffleure pas en son entier la surface sur laquelle s'applique la goupille: elle empêchera même le tenon de tourner, si son trou est encore moins à découvert, & que pour l'y faire entrer on entaille d'un petit coup de lime, la surface de la piece que le tenon traverse.

Quand les pieces sont grandes, & que l'assemblage est sujet à être tour-

menté par de grands & fréquents mouvemens , ou bien quand on craint d'affoiblir les tenons , par de trop gros trous , au lieu de goupilles , au lieu de chevilles rondes , on met des clavettes ; ce sont des lames de métal taillées en angles fort aigus , & qu'on pose de champ : elles n'exigent dans le tenon qu'elles traversent qu'une ouverture étroite , & elles résistent presque autant qu'une cheville ronde , dont le diamètre égaleroit leur largeur. Quand on craint qu'une clavette ne recule & ne sorte de sa place , on la fait d'une lame plus mince , mais pliée en deux , & quand elle est placée , on dédouble les deux bouts & on les écarte un peu l'un de l'autre.

On ne se sert guère ni de rivures , ni de goupilles pour l'étain , ni pour le plomb , ces métaux ont trop peu de consistance , on se contente de les souder.

Les vis d'assemblage ont une tête fendue , afin qu'on les puisse saisir avec une espece de petit ciseau non aiguisé qu'on nomme *tournevis*. Quand la tête de la vis est noyée dans l'épaisseur de la piece qu'elle serre , on

Différentes manieres d'employer les vis de métal.

l'appelle *vis à tête perdue*, E Fig. 18. J'ai dit plus haut comment on prépare sa place : il faut faire la fente un peu profonde, afin qu'étant arrafée avec la lime, il s'y trouve encore de quoi enfoncer le tournevis.

Quand la tête de la vis n'entre point dans l'épaisseur de la piece, on la taille ordinairement en *goutte de suif*, F; c'est-à-dire qu'on lui donne au tour ou à la lime, une convexité fort surbaissée; quelquefois on figure un filet sur le bord avec la pointe du burin : de quelque façon que soit faite la tête d'une vis, il faut la fendre proprement, avec une petite scie d'acier trempé, ou bien avec une lime en couteau ou en feuille de sauge, de façon que cette fente ne soit pas trop évasée, & que le tournevis, que vous y ferez entrer, aille jusqu'au fond.

Les vis que l'on fait souvent avancer & reculer dans leurs écrous, au lieu d'être fendues, comme je viens de le dire, ont à leur tête deux oreilles par lesquelles on les saisit à la main G, Fig. 18. ce qui est bien plus commode qu'un tournevis; vous façonnez la tête sur le tour, & vous fe-

rez les deux oreilles à la lime : quoique la vis soit de fer ou d'acier, dans bien des occasions, vous pourrez faire la tête en cuivre coulé, que vous foudrez avant de la façonner.

Il en est des écrous comme des vis, s'ils doivent rester long-temps en place, ou ferrer en-dessous, des vis qui traversent l'assemblage comme *H*, on se contente de les limer quarrés ou à pans, comme *I*, *K*, afin de pouvoir les saisir avec une pince plate, ou bien en rosette, comme *L*, pour les mener avec une pince ronde ; mais s'il faut les faire tourner souvent, on y fait des oreilles, *M*, *N*, *Fig. 19.* pour les saisir à la main ; ou bien s'ils doivent être ferrés fortement, on les taille en pyramide tronquée de plusieurs côtés *O*, & on y ajuste une clef *P*, pour les faire tourner.

Quelquefois aussi on se sert de l'écrou pour former un couronnement comme *Q*, *Fig. 18.* ou on le lime à pans réguliers par en bas, & le reste se fait sur le tour ; alors le bout de la vis doit être poli, & tourné en pommette. Il ne faut jamais oublier de repaier les vis & les écrous, quand une fois on

les a ajustés les uns pour les autres, fans cela on risque de gâter les filets.

Polissage  
des métaux.

Après avoir travaillé & adouci le métal, soit à la lime ou au tour, & avant que d'assembler les pieces à demeure, il faut le polir. Si c'est du fer ou de l'acier, vous employerez d'abord l'émeril en poudre que les Quinquailleurs vendent tout broyé; mais comme il y en a de plus fins les uns que les autres, il faut en avoir de deux ou trois sortes, commencer avec le plus rude, pour emporter les traits de la lime, & finir avec celui qui ne peut plus rayer le métal sensiblement.

Pour employer ces poudres, vous préparerez des morceaux de bois tendres taillés différemment les uns des autres, pour atteindre par-tout où la lime à passé; vous les enduirez d'un peu d'huile d'olives, & vous répandrez légèrement votre émeril par-dessus; c'est avec ces bois ainsi préparés qu'il faut frotter, en différens sens, & découvrir de temps en temps les surfaces frottées, en les essuyant avec un mauvais linge, pour voir si  
les

les plus gros traits sont emportés ; quand ceux de la lime l'auront été , il faudra effacer ceux du premier émeril avec un plus fin que vous employerez de même , mais avec de nouveaux bois , de peur que les premiers , contenant encore quelques grains de gros émeril , ne nuisent au polissage : en procédant ainsi vous adoucirez parfaitement votre fer ou votre acier ; il ne s'agira plus que de donner le lustre , ce que vous ferez aisément , en essuyant bien la piece , & en la frottant à sec avec un morceau de feutre ou de peau de buffle , & un peu de potée d'étain , ou d'une espece d'ocre que les Droguistes vendent sous le nom de rouge d'Angleterre.

Le cuivre se polit à l'eau , mieux qu'à l'huile ; vous enlèverez les premiers traits avec de la pierre ponce broyée , que vous ferez mordre avec des bois , comme j'ai dit ci-dessus ; ou avec la pierre même , si les surfaces sont un peu larges , en la mouillant souvent , & en ajustant sa surface à celles sur lesquelles elle doit agir. Après la ponce le charbon de bois employé , comme la pierre avec de l'eau , fait très-

bien ; mais il faut choisir un charbon doux qui ne soit pas capable de rayer le métal , & qui s'use peu-à-peu par le frottement : vous finirez ce polissage avec un peu de tripoli en poudre très-fine , que vous employerez à sec , avec le buffle ou le feutre , & vous essuyerez la piece avec un linge fin & blanc de lessive.

Quand vous polirez des pieces sur le tour , soit en fer , soit en cuivre ; servez-vous des mêmes moyens dont je viens de parler , mais frottez avec le bois de bout au lieu de le traîner suivant son fil ; exceptez cependant les pieces longues & unies , sur lesquelles vous pousserez le bois comme une lime , en avançant un peu obliquement , tantôt à droite , tantôt à gauche , pour mieux couper les traits qu'ils s'agit d'effacer.

Essuyez promptement les pieces qui auront été touchées avec des mains suantes , sans quoi elles resteront tachées : pour enlever ces taches , quand il y en a , il faut frotter l'endroit avec un bouchon de liège doux , chargé d'un peu d'huile & de tripoli bien pulverisé

Le métal des miroirs concaves ,

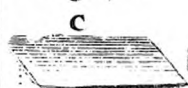
convexes, cylindriques, pyramidaux, &c. qu'on employe pour les expériences de catoptrique, est composé de cuivre rouge de rosette, d'étain fin, & de quelque semi-métal, pour le rendre bien blanc (j'en dirai les proportions à la fin de la seconde Partie). Il est dur & aigre, cependant on le travaille à la lime quand la figure le permet, & on le polit comme le cuivre jaune, mais avec plus de soin qu'on n'en met aux pièces ordinaires, qui ne sont pas destinées comme les miroirs, à rendre l'image des objets.

Vous les ferez donc couler sur des modèles; mais au lieu de faire ceux-ci en bois, je vous conseille de les préparer en plomb ou en étain, afin que les miroirs sortent plus nets de la fonte; vous en aurez bien moins de peine à les travailler; vous les dégrossirez à la lime, & vous aurez soin de leur conserver la figure qu'ils doivent avoir, en présentant souvent un calibre aux endroits où vous aurez limé. Après la lime, vous frotterez avec des molettes de plomb accommodées aux surfaces, en interposant du grès

pilé & mouillé ; & quand vous appercevrez , que tous les deffauts de la fonte seront enlevés , vous laverez bien le miroir & la molette , & vous continuerez de frotter avec de la ponce broyée & de l'eau , en renouvelant l'un & l'autre de temps en temps ; par ce moyen , vous parviendrez à rendre les surfaces régulières , & à les adoucir ; il ne vous restera plus qu'à les polir , ce que vous ferez en les frottant d'abord avec le charbon bien choisi , ensuite avec le buffle ou le feutre , & la potée rouge employée à l'eau ; & enfin avec la potée d'étain à sec. Les miroirs des télescopes demandent encore plus de soins & de façons.



Fig. 17 .



A



B



D



Fig. 11 .



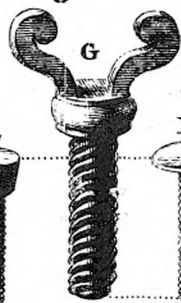
Fig. 12 .



E



Fig. 18 .



F



H



I



K



L

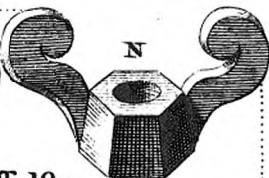
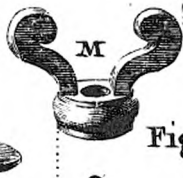


Fig. 19 .



O



P



S

S



H



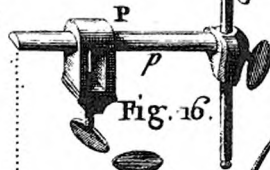
K



I



L



P

Fig. 16 .



R



S

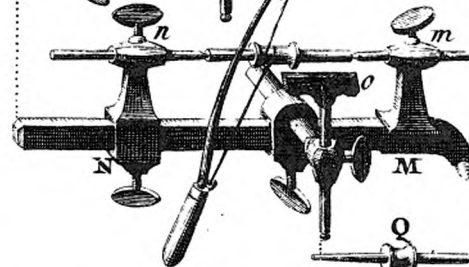


Fig. 14 .

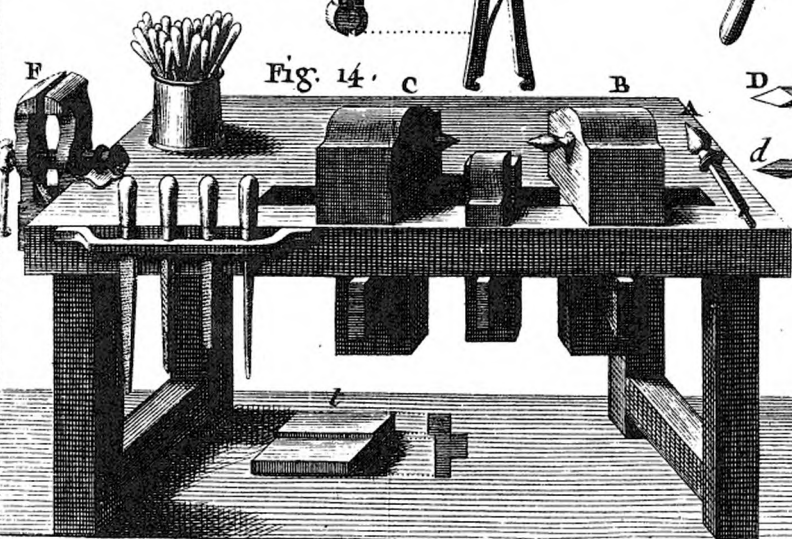
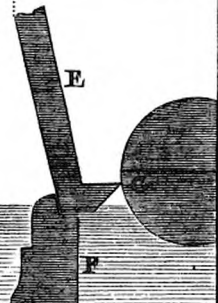


Fig. 15 .



D



## CHAPITRE III.

*Sur le choix du Verre ; & sur les différentes façons qu'on peut lui donner quand il est sorti de la Verrerie.*

Nous employons principalement deux sortes de Verre dans nos laboratoires de Physique ; celui dont nous faisons le plus d'usage , sur-tout pour les vaisseaux qui ont une certaine grandeur , est ce qu'on nomme *crystal* : il est ordinairement plus blanc & moins aigre que les autres verres , & quand on le fabrique , on peut lui laisser plus d'épaisseur sans que cela nuise beaucoup à sa transparence. L'autre espece de verre est celui qui se fabrique dans les petites verreries où l'on ne fait que la *gobleterie* ; comme il se fait à moins de frais , il est sujet à avoir des bouillons , des pierres , c'est-à-dire des grains non vitifiés , & quand on lui donne beaucoup d'épaisseur , il prend de la couleur & devient moins transparent ; il

est bon pour les pieces minces, pour les tubes de baromètres, & autres menues pieces.

Dans les grandes villes, il y a des marchands Fayanciers, qui tiennent dans leurs magasins des cristaux & des verres de toute espece; il y en a même plusieurs à présent à Paris, à qui j'ai donné des modèles, & qui se sont assortis pour la Physique expérimentale; vous pouvez y aller choisir les pieces dont vous aurez besoin; le cristal s'y vend à la livre, & le verre blanc à la piece.

Si vous êtes à portée des verreries, en y portant des modeles vous ferez faire sous vos yeux ce que vous voudrez avoir, & ce sera le mieux; sinon vous remettrez ces modeles au marchand Fayancier, qui fera la commission, ou vous les enverrez vous même à la verrerie en recommandant ce qui suit.

1°. Qu'on n'exécute ce que vous aurez demandé, que quand la matiere se trouvera de belle qualité; car elle ne l'est pas toujours, dans les endroits mêmes où l'on a coutume de bien faire.

2°. Qu'on donne cette partie à un ouvrier entendu, & de préférence à celui qui a déjà fait de pareilles pieces.

3°. Que le verre soit étendu de façon, que l'épaisseur devienne à peu près égale par tout.

4°. Que l'épaisseur, quoiqu'égale, ne soit pas trop grande, sur-tout aux petites pieces; & il faut insister sur cet article, parce que le verrier est enclin à forcer de matiere ce qu'il vend à la livre; & l'ouvrage devient lourd, & maussade à la vue.

5°. Qu'on mette au rebut, les pieces qui auront reçu des coups de fumées, sur lesquelles il y aura des larmes, des pierres & autres deffauts.

6°. Qu'on fasse bien recuire tout ce qui aura été fabriqué, & qu'on l'emballe avec soin.

7°. Les tubes ne se recuifent point ordinairement; mais comme ils se tirent en plein air, & qu'un refroidissement trop prompt met le verre dans le cas de se casser tout seul, quand il a été fabriqué, il faudroit prendre son temps, de maniere, qu'on ne les fît point dans le grand froid, ni par

un temps humide, sur-tout, si ce sont des tubes un peu épais.

Tous les modeles que vous préparerez pour la verrerie, il les faut faire de grandeur naturelle; & comme toutes les pieces se tournent au bout de la canne, il suffira que vous les représentiez par une coupe avec une feuille de gros papier blanc. Supposez par exemple, que ce soit pour un récipient de machine pneumatique; vous prendrez la feuille de papier *c d e f*, Pl. VI. Fig. 1, de grandeur convenable à votre dessein, vous la plierez en deux sur la ligne *AB*; vous dessinerez le demi-contour *ADG*, & vous couperez avec des ciseaux sur cette ligne le papier tout doublé; vous l'étendrez ensuite, & votre feuille découpée comme *HIK*, représentera la coupe d'un récipient, suivant son axe. Vous tracerez à l'encre une ligne parallèle au bord du papier, pour désigner l'épaisseur que vous souhaitez qu'on donne à la piece, afin, qu'au moins, on ne s'en écarte pas beaucoup; car l'ouvrier qui souffle le verre n'est jamais sûr de rendre au juste cette épaisseur, ni la grandeur exac-

te du vaisseau suivant le modele : vous écrirez en haut *bouton creux*, pour faire entendre que vous voulez une communication de cette partie avec le corps du vaisseau , & que l'étranglement ne doit point être fermé ; enfin vous écrirez en bas ce mot *ouvert* , de crainte que l'ouvrier n'y fasse un fond plat comme à un gros flacon.

Nous avons dans les machines d'hydrostatique, certains vaisseaux , comme n°. 1 & 2 , *Fig. 2* , qui se montent successivement sur la même piece , & qui par conséquent sont assujétis par en bas à la même mesure , & aussi à la même hauteur ; il faut joindre à vos modeles un Mémoire instructif qui avertisse que tels & tels numéros doivent avoir tant d'ouverture , ou l'écrire sur les modeles mêmes ; parce qu'alors celui qui est chargé de les exécuter, fait un calibre qu'il présente à chaque piece à mesure qu'il l'ouvre , & il la rechauffe à plusieurs fois s'il le faut , jusqu'à ce qu'elle soit telle qu'on la demande ; il peut aussi diminuer de la hauteur, quand il y en a de trop ; mais il ne faut exiger cette

précision , que quand elle est absolument nécessaire.

Voilà à peu-près ce que je prévois que vous aurez à faire en général, pour tirer le cristal ou le verre immédiatement de la verrerie , ou pour le choisir chez le marchand qui en tient magasin. Je dirai en particulier dans la troisieme partie , à l'occasion de chaque machine ou de chaque expérience, si telle ou telle piece doit être de verre ou de cristal , & qu'elles doivent être sa figure & ses dimensions.

Vous aurez souvent à retrancher quelques parties aux pieces de verre ou de cristal que vous voudrez faire servir à vos expériences, ou à la construction de quelqu'une de vos machines ; je ne vois que trois moyens à choisir pour faire cette opération ; le premier , c'est d'user ce qu'il y a de trop sur une platine de métal, avec du grès battu & de l'eau ; le second , c'est de le grésiller avec la pince du Miroitier , ou avec le grésoir du Vitrier ; le troisieme c'est de le couper.

Maniere d'user  
ser le verre ,

Vous employerez le premier de ces trois moyens , quand il y aura peu à

retrancher , car cela iroit trop lente-  
 ment pour des grandes parties ; c'est  
 presque le seul qui puisse convenir ,  
 par exemple , lorsqu'il faut dresser  
 le bord d'un récipient ; vous battrez  
 du grès tendre , & vous le passerez  
 par un gros tamis , afin de n'y point  
 laisser de grains durs & capables d'é-  
 corner le verre ; vous en répandrez  
 sur une platine de métal bien droite  
 & bien unie ; une feuille de forte tô-  
 le pourra vous servir , mais il vau-  
 droit mieux vous pourvoir , d'une  
 plaque de fer coulé , & la faire frotter  
 auparavant avec un grès & de l'eau ;  
 pour enlever toutes les aspérités de  
 la surface ; vous répandrez donc sur  
 votre platine du grès pilé & de l'eau ,  
 que vous renouvellerez de temps en  
 temps , & vous y promèneriez votre  
 récipient , de manière que le centre L  
 de ses bords décrive des épicycloï-  
 des , qui passent à quelque distance de  
 celui de la platine , marqué M. Fig. 3.  
 & vous l'userez ainsi , jusqu'à ce que  
 tout le tour du bord soit atteint , &  
 que l'axe du vaisseau vous paroisse  
 à l'œil , perpendiculaire sur quelque  
 plan horizontal , où vous le poserez

pour le dres-  
 ser , ou lui  
 donner une  
 nouvelle for-  
 me.

debout. Vous procéderez de même pour dresser un morceau de verre , pour user le fond d'une bouteille ou d'un flacon , si vous voulez le supprimer , &c.

Le verre en s'usant , ainsi s'ajuste à la figure du métal sur lequel on le frotte ; il s'applanit sur une surface plane , il devient convexe dans celle qui est concave , & se creuse sur celle qui est convexe : c'est sur ce premier effet qu'est fondé l'Art du Lunetier ; il a un assortiment de bassins & de formes tant en fer coulé , qu'en cuivre de fonte , dont les concavités conviennent aux ouvrages qu'il a coutume de faire , & il s'en sert pour figurer le verre , & lui rendre le poli qu'il lui a ôté en l'usant : si vous voulez l'imiter , il ne faut pas vous attendre que vous réussirez d'abord , mais avec le temps , un peu d'adresse & beaucoup de patience vous en viendrez à bout ; sur-toutes choses , ne commencez point par des verres de long foyer , tels que sont les objectifs des lunettes d'approche , c'est ce qu'il y a de plus difficile dans cet Art ; exercez vous plutôt sur des lentilles qui aient

une convexité très-sensible , & au moins un pouce de largeur en diamètre.

Prenez pour règle qu'un verre également convexe des deux côtés, a son foyer, ou ce qui est la même chose, rassemble les rayons parallèles qui tombent sur sa première surface, à une distance qui est à peu-près égale au rayon de sa courbure, ou de la sphere dont elle fait partie. Si par exemple, le verre est travaillé des deux côtés dans un bassin creux, faisant partie d'une sphere de six pouces de rayon, son foyer sera à six pouces de distance.

Sur ce pied-là faites fondre, sur un modele en bois ou en plomb, un bassin de métal, qui ait au moins trois fois la largeur du verre que vous avez dessein de travailler ; montez-le sur le tour en l'air, & taillez le plus exactement qu'il vous sera possible sa concavité, conformément à un calibre que vous découperez suivant un trait de compas, dans une feuille de laiton ou de fer blanc : & rendez-le uni, autant que vous le pourrez.

Faites chauffer ce bassin, de manie-

re que vous ayez peine à le toucher avec la main nue ; posez-le sur une table de niveau , & coulez-y du plomb fondu, autant qu'il en faudra pour occuper le tiers ou la moitié de sa largeur ; & quand tout sera refroidi , vous attacherez sur la partie plane de ce plomb une molette de liège ou de bois , avec un peu de mastic , pour le pouvoir manier commodément.

Posez le bassin d'une manière stable , en vous réservant pourtant la liberté de l'enlever aisément ; jetez-y une pincée de grès pilé & un peu d'eau ; promenez par-dessus votre plomb en décrivant des épicycloïdes, comme je l'ai désigné par la *Fig. 3* , & en appuyant par-tout également : quand vous aurez frotté ainsi votre cuivre pendant un quart-d'heure , en renouvelant de temps en temps le grès & l'eau , vous le laverez dans un seau plein d'eau pour le visiter ; vous continuerez de le frotter ainsi , jusqu'à ce qu'il soit bien atteint par-tout , & que vous n'y apperceviez plus aucun trait de l'outil qui l'a tourné.

Au lieu d'une lentille , si c'étoit un verre concave que vous eussiez des-

sein de former , vous feriez couler pareillement sur un modele, une piece de cuivre qui auroit la forme d'un chapeau de champignon ; & si elle étoit d'un petit diamètre , il faudroit la monter sur une tige dont on pût la séparer : il faudroit toujours que la partie convexe eut deux ou trois fois plus de largeur , que le verre , que vous voulez former dessus.

Vous monteriez de même cette piece sur le tour en l'air , & vous lui feriez prendre la convexité convenable à votre dessein , au moyen d'un calibre concave , tracé avec le compas dans une lame de métal , & découpé bien exactement à la lime douce.

Puis après avec une molette de plomb fondu sur la piece même , du grès & de l'eau , vous effaceriez les traits que vous y auriez laissés en la tournant.

Pour couler du plomb sur cette partie convexe , vous placerez dessus un morceau de bois tourné , de la grandeur dont vous voulez faire la molette de plomb ; vous couvrirez le reste avec du plâtre détrempé , jusqu'à la hauteur du morceau de bois

qui fera un peu en dépouille & graissé d'huile , afin que vous pussiez l'ôter quand le plâtre sera bien pris ; alors il vous restera un creux dans lequel , vous ferez couler du plomb , quand le plâtre sera suffisamment ressuyé.

Voilà comme on prépare les formes pour travailler les verres concaves & convexes ; elles se perfectionnent sous la main d'un bon ouvrier , qui sçait les frotter toujours bien également dans toute leur étendue ; elles se gâtent au contraire , quand on contracte la mauvaise habitude de les frotter dans certains endroits plus que dans les autres : ordinairement , il faut user plusieurs verres dans un bassin neuf avant qu'il soit en état d'en faire de bons ; c'est une chose précieuse qu'un bon bassin pour des verres de long foyer.

Pour faire des verres concaves ou lenticulaires , le Lunetier prend des morceaux de glaces de miroir de grandeur & d'épaisseur suffisantes , & il les arrondit circulairement , sur un modele de carton ou de gros papier qu'il a tracé au compas : cet arrondissement se fait avec la pince ronde , c'est le second

cond moyen que j'ai indiqué , pour retrancher ce qu'il y a de trop à un morceau de verre.

La pince réussit fort bien avec le verre qui est fort épais , & qui a été bien affiné , comme le cristal & la glace de nos miroirs ; mais le verre de nos petites verreries qui est mince & moins cuit , n'est pas aussi traitable , il faut y aller très-doucement , & n'en prendre que peu à la fois , comme fait le Vitrier avec son grésoir , sans quoi l'on occasionne des fentes , qui mènent à des retranchemens plus grands qu'on n'auroit voulu faire , & qui souvent mettent la piece hors de service.

Avant d'arrondir le verre & d'en fixer le diamètre , il convient de savoir , si son épaisseur suffira pour lui laisser prendre la convexité qu'on projette de lui donner ; vous décrirez avec le compas sur une feuille de papier un arc de cercle *a c b* , *Fig. 4* , qui représente la sphéricité concave de votre bassin : vous tracerez la corde *d e* , égale au diamètre de votre verre ; & vous verrez si la flèche *c f* , ne surpasse pas sa demi-épaisseur ;

auquel cas il faudra prendre le verre moins large ou le choisir plus épais.

Avant de travailler votre verre, examinez bien en regardant le grand jour au travers, s'il est net, sans bouillons, sans filandres, sans *larmes* (a), & bien transparent; quand il auroit une couleur verdâtre, tirant sur le bleu, ou même sur le jaune, pourvu que cette couleur ne soit point trop chargée, & que la matière soit belle d'ailleurs, cela ne doit point vous empêcher de l'employer; il vaudra mieux que s'il étoit laiteux, ou d'un blanc qui est assez commun au cristallin, mais qui nuit à la transparence; on en juge beaucoup mieux, quand le morceau est poli des deux côtés, que quand il vient d'une glace coulée dont les faces sont brutes: c'est pourquoi les Lunettiers qui se piquent de bien faire, commencent par travailler & polir les deux côtés du verre,

(a) Les *larmes* sont des parties de verre qui n'ont point la même densité que le reste, ou qui sont d'une autre composition; telles sont les parties vitrifiées de la voûte ou de l'embouchure du four, qui tombent sur la masse de verre qu'on tire du pot avec la canne.

s'ils ne le font pas , pour mieux juger de son intérieur.

Le verre étant donc choisi & arrondi , vous l'attacherez avec du mastic sur une molette de bois un peu moins large que lui. Le mastic dont vous vous servirez , ne doit point être bien gras ni fort tenace , afin que vous puissiez détacher le verre , en donnant un petit coup sec sur la molette : vous le composerez avec de la poix noire que vous ferez fondre & dans laquelle vous mêlerez de la cendre passée au tamis : pour l'essayer avant de vous en servir , vous en répandrez un peu sur de la cendre par terre , ou sur une surface mouillée , & quand il sera froid , s'il se casse net vous vous en tiendrez-là , sinon vous ajouterez de la cendre.

Vous travaillerez votre verre dans le bassin , avec du sablon passé au tamis , & de l'eau en petite quantité , jusqu'à ce qu'il soit atteint au milieu ; alors vous continuerez de l'user , sans renouveler le sablon , mais seulement en y ajoutant quelques gouttes d'eau , pour faciliter le mouvement ; & quand vous verrez que le

fable ne mordra plus , vous laverez à grande eau le bassin , le verre & vos mains , afin qu'il n'y reste plus aucun grain de fable.

Vous recommencerez le travail avec de l'émeril fin & de l'eau pour enlever les gros traits du fable , & vous visiterez souvent la surface de votre verre , pour voir si elle commence à se *doucir*. Alors vous ne renouvellez plus l'émeril , mais vous continuerez avec le même , en mettant de temps en temps quelques gouttes d'eau bien nette , & vous achèverez ainsi le *doucis* : on appelle ainsi , l'état d'un verre , sur lequel on n'apperçoit plus à la vue simple , aucune rayure ni opacité grossière , mais seulement une couleur brune , accompagnée d'une demie transparence. Le verre étant suffisamment douci , il ne reste plus qu'à le polir.

Il y a deux manieres en usage de polir les verres après qu'ils ont été doucis. La premiere qui est la plus commune , c'est avec la potée rouge étendue avec de l'eau sur un morceau de feutre ; la seconde , c'est avec la potée d'étain répandue légèrement &

à sec sur une bande de papier fin. Soit que vous suiviez l'une ou l'autre de ces deux méthodes, vous commencerez toujours par bien laver le verre avec la molette, de crainte qu'il ne se trouve dans le polissage quelque grain de sable ou d'émeril, qui ne manqueroit pas de rayer le verre & de vous obliger à un nouveau doucis.

Si vous voulez polir au feutre vous en couperez une bande un peu moins large que le verre, vous l'attacherez par un bout à un point fixe, & vous la tiendrez tendue en l'air, en tirant l'autre bout avec la main gauche : vous y répandrez un peu de potée rouge détrempée avec de l'eau bien nette, & vous promènerez votre verre dessus d'un bout à l'autre, en appuyant & en le faisant un peu tourner sur son centre, après qu'il aura été & revenu. Pour les verres communs qui sont d'une certaine grandeur, comme de trois ou quatre pouces de diamètre, & au-dessus, la plupart des Lunetiers employent, au lieu de feutre, la lisière du drap noir, qu'ils attachent par les deux bouts sur un planche, & sur laquelle ils répan-

dent de la potée rouge détrempée à l'eau : en continuant ainsi & en visitant souvent la surface du verre, pour voir de quel côté il convient d'appuyer d'avantage, vous parviendrez à lui donner le poli ; & cela ne fera pas long, s'il a été bien douci.

Pour polir à sec, vous choisirez le papier le plus mince & le plus fin que vous pourrez trouver ; vous en couperez une bande moins large que le verre ; vous l'attacherez avec de la colle de farine bien claire, dans votre bassin, de maniere qu'elle le traverse d'un bord à l'autre en passant par le centre. Vous étendrez dessus avec le bout du doigt, un peu de potée d'étain la plus fine que vous pourrez avoir ; vous frotterez votre verre (a) dessus en appuyant ferme, & en allant d'un bord à l'autre du bassin ; mais n'oubliez pas de le faire tourner

(a) Comme il peut arriver, qu'il se trouve dans le papier, ou dans la potée un grain de matiere dure, qui ne manqueroit pas de rayer le verre, il est plus sûr de frotter d'abord, avec un verre d'essai, travaillé dans le même bassin, afin de frayer la route à celui qu'on veut polir.

sur son centre à chaque fois, toujours du même sens, & d'examiner de temps en temps les endroits qui ont le plus besoin d'être frottés.

Quand vous aurez ainsi travaillé le verre par un côté, vous le détacherez de dessus la molette, & vous l'attacherez sur une autre par sa surface convexe; mais comme il est important, quand un verre est fini, que les deux surfaces soient bien centrées entr'elles, & que leurs circonférences se rencontrent dans un même plan, vous ferez une molette un peu plus concave que le verre n'est convexe; vous n'y mettrez du mastic, que ce qu'il en faudra pour attacher le verre par son milieu, sans s'étendre tout à fait jusqu'aux bords; de manière qu'il puisse toucher le bois de la molette dans tout son pourtour: par-là vous ferez en état de juger s'il est centré sur la molette, & si la surface plane est parallèle au bois qu'il touche par sa surface convexe.

Vous procéderez pour user, doucir, & polir cette face du verre, comme vous avez fait pour l'autre; mais avant de la doucir, vous ferez bien

de finir au sable les bords qui n'ont été arrondis qu'à la pince. Pour cet effet, vous monterez sur le tour en l'air, un bassin de cuivre fait en entonnoir, & vous le ferez frotter en tournant, avec du sable & de l'eau contre le pourtour de votre verre, que vous appuyerez contre, par instans, & jusqu'à ce que vous le voyiez bien arrondi.

On peut faire de très-petites lentilles à l'archet en s'y prenant de la maniere suivante. Taillez & aigüisez un foret de telle forme & grandeur, qu'il puisse faire des creux hémisphériques dans l'épaisseur d'une lame de cuivre ; vous aurez par ce moyen des petits bassins, de telle sphéricité qu'il vous plaira : ensuite prenez un gros fil de laiton ou de fer de la longueur d'un foret ordinaire ; garnissez-le d'un cuivreau, faites-y par un bout une pointe mouffe, & creusez l'autre pour contenir un peu de cire d'Espagne fondue, sur laquelle vous attacherez un petit morceau de verre arrondi. Faites frotter ce verre avec l'archet, dans un de vos petits bassins, dans lequel vous mettrez un peu de  
sable

Table ou d'émeril mouillé, en observant tout ce que j'ai dit au sujet des verres qui se travaillent à la main; vous formerez de cette manière les deux faces de la lentille successivement; pour les doucir & les polir, il faudra faire en sorte que la tige qui porte le verre, & que l'archet fait tourner, s'incline fréquemment, tantôt d'un côté tantôt de l'autre à l'axe du bassin; sans cela, il se feroit sur le verre des sillons concentriques, & jamais il n'acquieseroit le douci; il faudra avoir la même attention en le polissant sur le feutre avec la potée rouge mouillée, ou avec celle d'étain à sec.

Couper le verre, c'est le troisième moyen de retrancher à une pièce ce qu'elle a de trop: cela peut se faire de différentes façons, 1°. Dès que l'une de ses deux surfaces est entamée, par quelque pierre, ou par quelque outil tranchant, si l'on pèse un peu des deux côtés, la pièce se casse en cet endroit; ainsi vous couperez infailliblement un tube ou un col de matras, en le marquant avec une pierre à fusil, avec un éclat d'agate qui

Manière de  
couper le verre.

soit aigu, avec la pointe d'un diamant brut, avec l'angle d'une lime neuve, dont la taille soit un peu fine, &c. & en faisant un peu d'effort dessus comme quand on veut rompre un bâton.

2°. Le verre se fendra sous le trait que vous aurez marqué, si vous en approchez de fort près l'angle d'un fer rougi au feu, ou le bout d'un charbon allumé : quand le verre est épais & qu'il a peine à partir, il faut l'aider en mouillant avec le bout d'une allumette l'endroit que vous aurez ainsi chauffé. Avec une peu d'adresse, & un fer chaud ou un charbon ardent, on vient à bout de continuer une petite fêlure, occasionnée par un trait de pierre à fusil, & de la conduire comme on veut.

Cependant cette maniere de couper le verre est sujette à quelques accidens ; il s'y trouve quelquefois des fils, ou quelques pierres, qui détournent tout à coup la fente, & qui font que la piece se trouve ou coupée irrégulièrement, ou fendue dans des endroits, où l'on ne voudroit pas qu'elle le fût ; c'est pourquoi quand

le morceau de verre est précieux, ou qu'on a des raisons pour craindre de le perdre, il faut le couper de la manière suivante; l'opération est bien plus longue, mais elle est plus sûre que toute autre.

3°. Ayez un arbre de bois *N n*, *Fig. 5.* d'un pied de longueur ou environ, garni de pointes de fer ou d'acier très-courtes à ses deux bouts, avec un renflement *O* au milieu, coupé droit par un côté pour servir d'assiette à une platine ronde de laiton mince, que vous enfilerez sur la partie *n* plus menue que le reste, & que vous retiendrez par la pièce *P* que vous mettrez par-dessus, & que vous ferrerez avec une clavette qui traversera l'arbre. Ajoutez sur la partie *N*, une poulie de trois pouces de diamètre pour recevoir un corde sans fin.

Vous placerez cet arbre garni comme *Q q*, entre deux poupées *R, r*, de six à sept pouces de hauteur, fixées sur une planche épaisse d'un bon pouce; dont l'une soit garnie d'une petite platine de métal creusée à la profondeur d'une ligne  $\frac{1}{2}$  avec un foret pointu, pour recevoir une des pointes de

l'arbre , & l'autre d'une vis sans pointe , qui aura un pareil trou , & qui fera elle-même son écrou dans le bois , afin qu'elle n'y tourne qu'à force. Vous ferez tourner cet arbre , par une corde sans fin qui embrassera la poulie , & que vous ferez venir , si vous voulez , de la grande roue qui sert aux expériences de l'électricité , ou d'une plus petite , que vous placerez sous la table sur laquelle vous attacherez ce petit équipage , & que vous ferez tourner avec le pied.

Tout cela étant ainsi disposé , vous ferez tourner bien rondement la circonférence de la platine de laiton ; & vous dresserez les deux côtés par quelques coups de burin , afin qu'elle soit bien d'épaisseur ; vous aurez dans un godet , de la poudre d'émeril détrempee dans de l'huile d'olive , ou de l'eau & vous en mettrez un peu avec le bout d'une plume au bord de la platine ; vous y présenterez votre morceau de verre en l'appuyant un peu & en le retirant de temps en temps , pour y remettre un peu d'émeril : je suppose que vous avez fait dessus , un trait avec de l'encre , que vous suivrez toujours en

creusant , & enfin vous viendrez à bout de couper la piece.

Comme la platine en tournant , imprimera une force centrifuge aux gouttes d'huile , dont elle sera chargée , pour empêcher qu'elles ne vous sautent au visage en s'échappant par la tangente , vous pourrez entourer la platine d'un cercle plat de fer blanc S , porté sur une base de plomb , & dont vous supprimerez une partie par devant , pour donner accès à la piece de verre. Vous pouvez mettre encore la machine entre la piece de verre & vous , en appuyant vos deux coudes sur le haut des poupées , vous la tiendrez plus à votre aise , & vous ferez moins éclaboussé : de quelque façon que vous vous placiez , il est à propos que le cercle soit rebordé en dedans , afin de retenir encore mieux l'huile & l'émeril , qui s'échaperont de la platine ; vous les y reprendrez pour les faire servir de nouveau. Si vous vous servez d'une grande roue , il faudra la faire tourner avec modération.

Avec une machine à peu-près semblable à la précédente , que vous mettez en sa place sur la même table , &

que vous ferez tourner avec la même roue que vous employez pour elle , vous ferez très-commodément dans le verre , des trous de telle grandeur que vous voudrez : cela vous sera utile dans bien des occasions.

Préparez la planche & la poupée à vis sans pointe comme *R* ; mais au lieu de l'autre poupée *r* , mettez-en une qui porte une lunette de cuivre , pour recevoir un arbre de fer , dont l'autre bout terminé en pointe portera contre la vis de la poupée *R*. Cet arbre sera garni d'une poulie de trois pouces de diametre pour recevoir le mouvement ; & le bout qui remplit la lunette sera percé suivant son axe d'un trou rond de 3 à 4 lignes de diametre , un peu en dépouille , à la profondeur de deux pouces , ayant à son entrée une petite échancrure d'une demi ligne de largeur , sur le double de profondeur. *Voyez la Fig. 6.*

Quand vous ne voudrez faire qu'un petit trou au verre , vous placerez dans le bout de l'arbre une tige de cuivre , qui remplisse bien le trou , & qui ait une petite partie saillante pour entrer dans l'échancrure , afin

qu'elle soit obligée de tourner avec lui ; la partie avancée de cette tige sera plus menue que le reste , & sera terminée par un cône tronqué dont la base sera en avant , & de la largeur du trou que vous voulez faire ; cette partie frottant contre le verre avec de l'émeril , & de l'huile ou de l'eau , le creusera jusqu'à le mettre à jour.

S'il s'agit de faire un trou qui surpasse trois ou quatre lignes de diamètre , au lieu d'un cône tronqué plein , vous aurez une autre tige qui portera une virole un peu évasée pardevant , & ce sera une espece d'emporte-pièce , qui détachera un cercle de telle grandeur que vous voudrez. Il faudra que cette machine , qu'on peut nommer un *touret* , soit assortie d'un certain nombre de ces tiges à cônes tronqués , & à viroles , & vous aurez soin d'aller plus doucement , quand les trous seront prêt à être à jour , de peur que l'outil en entrant précipitamment dans le verre percé , n'y occasionne quelque éclat , ou quelque fêlure.

J'ai réussi plusieurs fois à percer des carreaux de vitre , en les appuyant sur un poinçon d'acier trempé , & en

mettant sur l'endroit opposé, un pareil poinçon, sur la tête duquel je frappois à petits coups ; quand le verre ne porte point à faux, les deux poinçons mangent peu-à-peu la première superficie du verre, qui est la partie la plus dangereuse à entammer, & bien-tôt après il se fait un trou à jour.

Différentes manières d'amollir le verre.

C'est quelque chose de sçavoir user le verre, le tailler, le couper, le percer, mais il faut encore apprendre à l'amollir, à le refondre & à lui donner une nouvelle forme ; sans cela un Physicien est arrêté à tout moment ; & s'il est hors des grandes villes, il est réduit à attendre qu'il passe un marchand de Baromètres, pour lui sceller des tubes, & lui procurer des petits instrumens, dont on ne sçauroit se passer, & qu'il seroit bien plus commode de pouvoir faire soi-même : j'ai appris de bonne heure à manier le verre à la lampe, & je ne puis assez dire combien cela m'a été utile ; je vous exhorte donc à vous pourvoir d'un équipage d'Emailleur, & à vous exercer dans la pratique de cet art, au moins pour ce qui peut avoir quelque rapport à la Physique expérimentale.

Cet équipage consiste en une table un peu haute, sous laquelle est un soufflet à double ame qu'on fait mouvoir avec le pied, & dont le vent porté par un tuyau, sort au-dessus de la table, par un ajutage rétréci & courbé, pour souffler la flamme d'une lampe, qu'on entretient toujours pleine d'huile; c'est-là l'essentiel, chacun l'ajuste à sa façon, voici la mienne.

Lampe d'essai  
 mailleur, &  
 son usage.

*ABC*, Fig. 7, est la parclose de la table que j'ai supprimée pour laisser voir le dessous; la longueur *AB*, est d'environ deux pieds & demi, & la largeur est de vingt pouces; cette parclose avec la table est portée par trois pieds qui ont vingt huit pouces de hauteur chacun, & qui sont pris dans une planche de chêne, d'un pouce d'épaisseur; celui qui est en *C* a huit pouces de largeur, il est chantourné comme la figure le fait voir, & ouvert en fourchette par en bas: les deux autres, taillés un peu en pied-de-biche, sont joints par une traverse *D d*, qui est placée au tiers de leur hauteur. Ils sont liés aussi avec le pied chantourné *c*, par un soufflet dont la

tête est attachée en *E*, & dont la queue *F*, a un tenon qui passe dans la traverse *D*, & y est arrêtée par une cheville de fer, qu'on peut ôter. On fait mouvoir ce soufflet avec le pied en appuyant sur le pédale *G*, qui est retenue en *g*, par la fourchette du pied *E*, & dont la corde passant sur deux poulies de renvoi *h*, *z*, & traversant une rainure à jour qui est à la queue *F* du soufflet, va s'attacher à celle du panneau inférieur.

Vous donnerez au Boisselier qui fera le soufflet, le bois du milieu tout préparé comme *F* *e*; sa longueur est déterminée par la distance qu'il y a de la traverse *D* *d*, au pied *C* *E*; la tête *K*, aura 4 pouces  $\frac{1}{2}$  de longueur sur 2 de largeur, avec l'épaisseur que demandera le Boisselier, pour mettre quatre plis par-dessus, & deux par-dessous. Il faudra de plus, qu'il y ait au milieu, un trou rond de neuf à dix lignes de diamètre qui communique avec la partie supérieure du soufflet, & une fenêtre *L*, pour placer la soupape: ce soufflet s'attache en *E*, par un tenon quarré, qu'il faut réserver à la tête, & par deux vis en bois, qui traversent le pieds *C* *E*.

Sur le panneau supérieur du soufflet, vous attacherez un tasseau *M*, qui traversera toute sa largeur, & qui servira à retenir des bandes de plomb, dont on charge le soufflet, plus ou moins, suivant la force avec laquelle on veut qu'il souffle : vous collerez dans le trou qui est à la tête du soufflet, un bout de canon de bois tourné *n*, sur lequel vous ferez entrer un tuyau de ferblanc gros comme le doigt, dont l'autre bout traversera l'épaisseur de la table, & la débordera d'un pouce. Vous aurez soin que ce tuyau soit bien joint en *n*, afin que le vent ne se perde point, & vous y ferez souder un anneau plat à l'endroit où il joint le dessous de la table, afin qu'il ne puisse pas monter plus haut : le bout de ce tuyau qui passe au-dessus de la table, doit être bien arrondi, & un peu en dépouille, pour recevoir un ajutage recourbé comme *o*, dont l'orifice doit être ouvert comme pour passer une grosse épingle ; il est bon que vous en ayez plusieurs, plus fins les uns que les autres.

Ma lampe est de ferblanc ; elle à la

figure que vous voyez en *P p*, elle contient environ 8 onces d'huile; la mèche est portée par une languette *p*, formée en gouttière, qui est soudée par un bout au fond de la lampe, & qui s'avance en montant obliquement jusqu'au bord. La mèche est recouverte par la pièce *q*, qui a un mouvement de charnière, & qui s'abaisse sur la languette : on met l'huile par un trou d'un pouce & demi de diamètre, dont l'opercule *x*, s'ouvre en tournant : mais indépendamment de ces commodités, j'ai fait faire le dessus de la lampe, de façon qu'il peut s'enlever tout entier, ce qui est fort à propos, quand il s'agit de la nettoyer ; comme il faut toujours que la lampe soit pleine, il pourroit se répandre de l'huile sur la table ; pour éviter cette malpropreté, je la tiens dans une cuvette *S*, & je l'empêche d'en toucher le fond, en soudant dessous trois petits boutons.

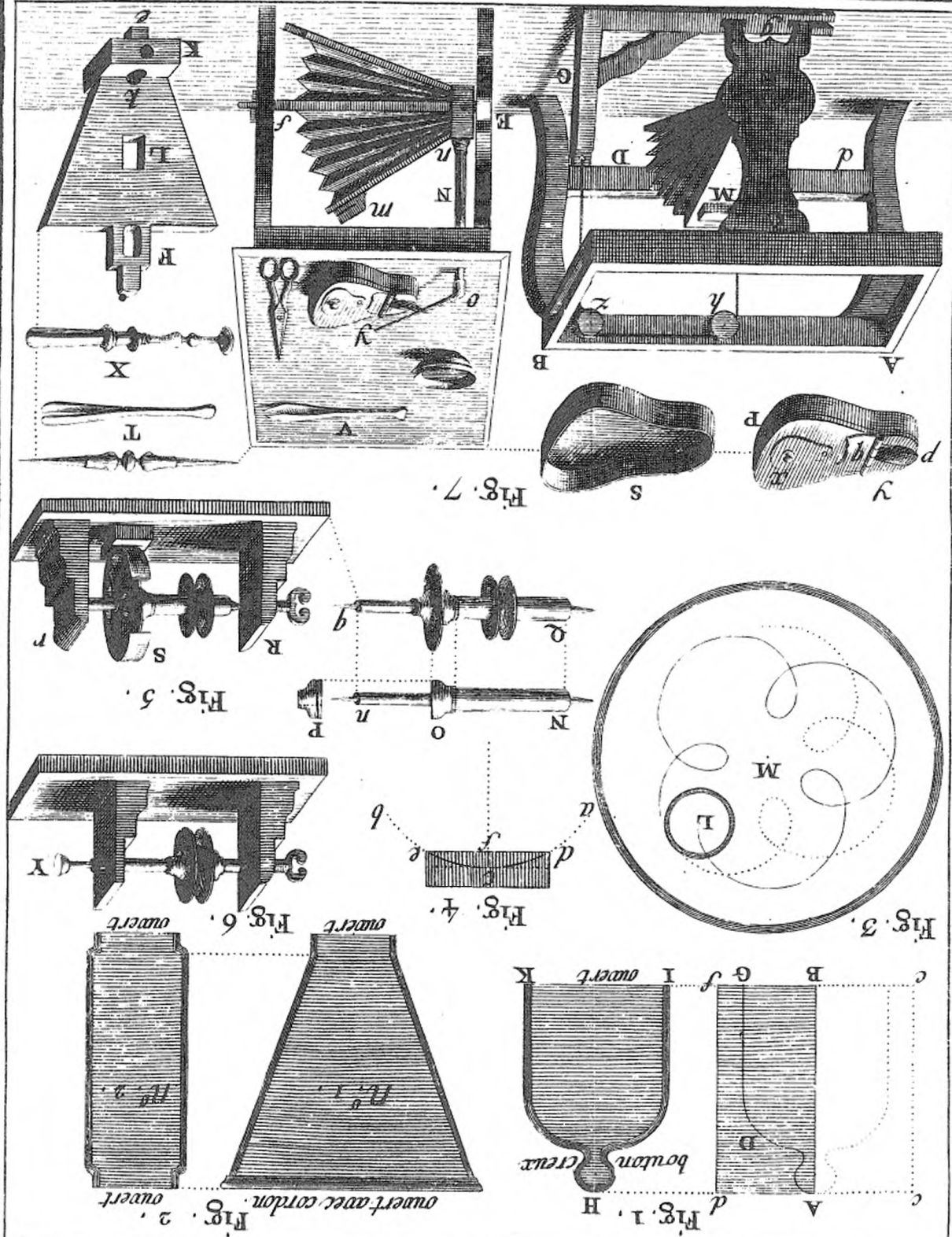
Ma table à un rebord arrondi de trois ou quatre lignes, pour empêcher les tubes de tomber en roulant, & il y a sous ma main droite un tiroir à compartimens, pour mettre

les outils de l'Emailleur, qui consistent, en une pince platte arrondie par les deux bouts *T*, en une autre pince *V* terminée en angle aigu, amincie & coupée quarrément par l'autre bout; en deux ou trois tenettes *X*, de différentes grandeurs, qui se serrent avec un anneau plat-comme les *porte, crayons*, pour tenir un fil de fer fort menu; il faut encore une paire de ciseaux communs pour moucher la mèche de la lampe; quelques éclats de pierre à fusil, pour couper le verre, & une lime en tiers-point d'une taille un peu fine, &c. on peut encore avoir dans le même tiroir, quelque écheveau de coton filé pour renouveler la mèche, des bouts de tubes de verre de différentes grosseurs, des baguettes d'émail de différentes couleurs, &c.

Quand vous serez ainsi équipé; voici comment vous mettrez le feu de votre lampe en état de fondre le verre. Vous prendrez un écheveau de fil de coton, qui ne soit n'y trop gros n'y trop fin; vous prendrez, dis-je, cet écheveau un peu plus gros que le pouce; vous en couperez une longueur de

quatre à cinq pouces que vous coucherez dans la languette *p*, de façon qu'il n'y ait que le bout qui paroisse en dehors ; vous abbaisserez par-dessus la piece *q*, & vous emplirez la lampe d'huile d'olives, (a) par l'ouverture qui est sous l'opercule *x*. Vous mettrez le feu à la mèche & vous la laisserez brûler pendant quelques instans, sans faire agir le vent du soufflet dessus. Vous la moucherez tout autour avec des ciseaux, jusqu'à ce qu'il n'y paroisse plus de flammèches ; alors vous l'approcherez du porte-vent *o*, & vous la diviserez un peu avec la pointe des ciseaux, comme en deux parties, pour faire passer le vent au milieu ; enfin en vous tenant assis un peu haut devant la table, vous marcherez sur la pédale pour faire monter le soufflet, & la flamme s'allongera dans une direction obli-

(a) Les Émailleurs ne se servent guère d'huile d'olives, ils en employent d'autres par économie ; ils préfèrent la graisse de cheval, quand ils en peuvent avoir, & ils prétendent qu'elle chauffe d'avantage : je n'ai jamais brûlé que de l'huile d'olives à bas prix, & je m'en suis bien trouvé.



que, comme *oy* ; c'est environ à deux pouces de distance de la mèche, que le feu est ordinairement le plus vif ; c'est-là aussi qu'il faut présenter en tournant lentement, le morceau de verre, que vous voulez amollir.

Il faut que le soufflet soit chargé en *M*, comme je l'ai déjà dit, mais il ne faut pas qu'il le soit trop ; dans ce dernier cas, il dissipe la flamme en fumée, & dans le cas opposé, il ne lui donne pas assez d'activité : avec un peu d'usage & d'attention, vous apprendrez le juste milieu qu'il faut tenir.

Si le morceau de verre est un peu épais, il ne faut pas le mettre brusquement dans le plus fort du feu ; il faut commencer par l'échauffer tout au tour, en le présentant un peu plus loin que la pointe de la flamme, puis après l'y plonger un instant & l'ôter ; & après plusieurs immersions semblables ; vous pourrez le tenir plongé dans l'endroit où elle a le plus de chaleur. Un tube que vous chaufferez ainsi ne laissera pas que d'éclater, s'il est humide, soit en dedans ou en dehors ; sur-tout, s'il a beaucoup d'é-

paisseur; il faut bien se garder de souffler avec la bouche, dans ceux qui sont ouverts par les deux bouts, parce qu'on ne manque pas d'y porter de l'humidité; ce qui n'arrive pas, quand le tube est fermé par le bout opposé à celui qu'on met dans la bouche, parce que le souffle ne fait que presser l'air sec qui est déjà dans la cavité, & celui ci l'empêche de s'y étendre, & d'y rien porter. Quand vous voudrez donc enfler le verre en le soufflant, vous commencerez par en sceller un bout, non-seulement pour la raison que je viens d'alléguer, mais encore parce que sans cela, le souffle passeroit outre, sans enfler le verre.

Sceller le verre qui est creux, c'est amollir les bords de la cavité, les laisser se rapprocher, ou les aider à se joindre & à se souder ensemble; quand l'ouverture est étroite, comme celle d'un tube de Baromètre, & que le verre est mince, cela se fait sans qu'on y touche, il suffit de faire tourner lentement & pendant quelques instans, le bout qu'on veut fermer, dans la flamme; si l'orifice est plus lar-

ge, & le verre plus épais, il faut le tenir avec une main dans le feu, & avec l'autre porter le bout d'un tube, ou le bout de la pince sur les bords à mesure qu'ils se ramolissent, pour les aider à se rejoindre. Mais de quelque manière que vous vous y foyez pris, ne laissez point une grande épaisseur de verre à l'endroit du scellement, car il se casseroit en se refroidissant : prévenez cet accident en mouchant, pour ainsi dire, le superflu. Tandis que le tube scellé *A*, *Pl. VII.* est encore au feu, chauffez le bout d'un autre tube *B*, & appuyez-le un peu sur l'endroit du scellement, puis tirez doucement celui-ci, pour former l'étranglement *C*, alors la flamme coupera le verre, qui restera aminci & bouché ; & s'il restoit encore quelque superflu, en revenant dessus avec le bout du tube *B*, vous acheverez de l'emporter.

Ne manquez jamais de faire tourner, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, la pièce que vous tenez dans la flamme, afin qu'elle se chauffe également tout au tour ; & si vous la tenez avec les deux mains, tournez également de part & d'autre, sans quoi

vous tordrez la piece , dès qu'elle viendra à s'ammollir ; si vous voulez tirer le verre pour le rendre plus menu , attendez qu'il soit plus que rouge ( *candescens* ), sortez-le de la flamme & tirez-le d'un mouvement uniforme , ou si vous voulez , un peu plus vite sur la fin qu'au commencement.

Supposons, par exemple, que vous vouliez faire des tuyaux capillaires. Prenez un tube *EF* de 5 à 6 pouces de longueur & de 2 à 3 lignes de diametre , tenez-le par les deux bouts, en plaçant le milieu *G*, dans la flamme , & ayant les deux coudes appuyés sur la table ; tournez le verre pour le chauffer jusqu'au blanc, comme je viens de le dire; ôtez-le du feu, & tirez en écartant vos deux mains l'une de l'autre ; vous aurez un tuyau plus ou moins capillaire , suivant la grosseur & l'épaisseur du tube que vous aurez employé , & suivant l'extention que vous aurez faite en tirant.

Le verre suffisamment chauffé s'enfle par le soufflé , mais pour qu'il s'arondisse bien , il faut 1°. qu'il y ait

un commencement de cavité, 2°. que la matiere soit également épaisse tout au tour, 3°. également & suffisamment chauffée, 4°. qu'elle soit soufflée hors du feu, & avec ménagement. Prenons pour exemple la boule d'un petit Thermometre.

Choisissez un tube *H*, qui ait un pied de longueur ou environ, une demi ligne de diametre & autant d'épaisseur, & qui soit bien cylindrique; amollissez le bout, joignez-y un autre bout de tube *I*, que vous aurez chauffé de même, & en poussant peu-à-peu celui-ci contre l'autre, tandis que vous continuerez de l'amollir, refoulez la matiere & formez-en une petite masse *K*, dont vous entretiendrez le creux en soufflant de temps en temps par le bout du tube; détachez le tube *I*, en fondant l'endroit par où il tient, & continuez de bien chauffer la petite masse *K*, tout au tour; dès que vous la croirez assez chaude (& vous en jugerez par sa couleur) vous la retirerez du feu & vous la soufflerez ayant l'œil attentif sur-elle, pour ne l'étendre & ne lui faire prendre que la grosseur que vous voulez qu'elle

le ait : vous aurez attention de tenir le tube dans une situation verticale , en soufflant la boule , ou de le faire tourner sur lui-même , afin que la boule ne se jette point de côté : quand vous vous ferez exercé sur des petits verres comme celui dont je viens de parler , vous en pourrez souffler de plus grands, en refoulant une plus grosse masse au bout du tube , & en l'enflant un peu à plusieurs reprises , pour étendre la matiere & rendre l'épaisseur égale , avant de donner le dernier souffle , qui doit porter la boule à sa vraie grosseur.

Vous soufflerez à peu-près de même les boules qui doivent se casser dans l'air raréfié , & dans l'air condensé ; mais vous les tiendrez plus minces , & pour n'avoir pas la peine de refouler la matiere au bout du tube , vous choisirez celui-ci gros comme le petit doigt ; vous commencerez par en sceller le bout , & y attacher un petit tube pour le pouvoir manier à deux mains ; vous le chaufferez à un demi pouce de distance du scellement , & en tirant un peu vous y formerez l'étranglement alongé L : vous

détacherez ensuite le petit tube , & ayant chauffé suffisamment l'espece d'olive que vous aurez formée , vous l'enflerez en soufflant un peu fort , pour en faire une boule mince : & en la présentant d'un côté & de l'autre au bout de la flamme pendant un instant , vous y occasionnerez quelques applatiffemens , qui lui conviendront mieux qu'une sphéricité parfaite , pour les expériences auxquelles on destine ces sortes de boules creuses. Après cela vous porterez la partie *L* dans la flamme pour la couper un peu en tirant , afin qu'elle devienne capillaire ; & vous en romprez le petit bout , afin qu'elle ne soit point scellée.

Quand vous aurez ainsi préparé plusieurs de ces boules & qu'elles seront bien refroidies , vous les ferez l'une après l'autre dans une tenette formée de deux fils de fer , réunis en une seule branche , & terminés en lunettes comme *M* , afin de ne point échauffer avec la main l'air qu'elles contiennent , & en plongeant promptement le bout de la queue dans la flamme , vous la scellerez , avant que la chaleur ait pu gagner la boule. Il

faut que la tenette soit faite avec du fil de fer bien menu , pour ne point écraser ce verre qui est très-mince.

Vous préparerez de même par un étranglement un peu allongé , ces petites ampoules N, qui crévent avec éclat , quand on les jette sur des charbons allumés : comme elles ne doivent être que de la grosseur d'un gros pois ou à peu-près , vous les ferez avec des tubes de thermometre ; & avant de les sceller , vous y ferez entre une petite goutte d'eau , ce qui se fera très-aisément , si vous les y plongez après les avoir seulement chauffées dans la main.

Vous aurez souvent besoin de ces chalumeaux O, renflés au milieu; il en faut avoir toujours un assortiment de différentes grandeurs ; & vous les préparerez de la maniere suivante : amollissez le bout d'un tube , & attachez-y-en un autre pour le tirer en capillaire comme P. Formez l'olive Q, & coupez le verre avec une lime en *p* & en *q* , scellez ce dernier bout ; tenez le de la main gauche & avec la main droite celui qui est ouvert ; chauffez la partie du milieu jusqu'au blanc ,

& en tournant ; portez-le bout *p* à la bouche , & soufflez en tirant un peu par l'autre bout , & en jugeant à l'œil la grosseur que vous donnez à la partie renflée ; il ne faut pas trop l'étendre , de peur de rendre le verre trop mince.

L'entonnoir *R* se prépare à peu-près de même ; mais quand vous aurez formé le renflement *S* , vous supprimerez entièrement le tube *rs* , en le coupant dans la flamme ; vous chaufferez & scellerez le bout *s* , & vous le soufflerez fortement ; le verre se crevera dans cette partie & demeurera ouvert comme *T* ; mais comme les bords extrêmement amincis , seroient trop fragiles & pleins de bavures , il faut les lécher avec la flamme , pour les épaisir & les arrondir , ou même les reborder en dehors , en passant dessus le bout de la pince pointue très-légerement.

Voulez-vous préparer le verre d'un *pèse liqueurs* ? faites choix d'un tube bien cylindrique , qui ait environ un pied de longueur , dont le diamètre extérieur , soit d'une ligne & demie à peu-près , & qui n'ait pas beaucoup

d'épaisseur ; scellez-le par un bout ; chauffez-le à 3 ou 4 pouces du scellement , & refoulez la matiere , pour y souffler une boule comme *V*, qui ait un pouce de diametre ou un peu plus ; après cela coupez le tube en *u* dans la flamme , & laissez le bout se sceller ; chauffez ce bout scellé , & soufflez-y une autre boule beaucoup plus petite que l'autre , comme *u* ; il ne vous restera plus qu'à couper la tige de longueur , & à chauffer l'orifice pour l'évaser un peu avec la pointe de la pince.

Vous ne trouverez aucune difficulté à plier un tube , même sans le sortir de la flamme , s'il est épais de verre , & que sa cavité soit étroite , pourvu cependant que vous ayez soin de l'amollir également tout au tour ; mais s'il est mince , & un peu large en dedans , il s'applatira à l'endroit du coude : pour empêcher ce mauvais effet , vous le scellerez par un bout , & à mesure que vous le plierez , vous soufflerez un peu par l'autre , pour renfler la partie qui se fera applatie.

Quand les tubes sont fort gros , on empêche encore l'applatissement , en  
les

les remplissant avec du sablon bien sec , & en chauffant avec du charbon allumé , l'endroit où l'on veut faire la courbure : j'ai réussi plusieurs fois à plier ainsi des tuyaux de verre , qui étoient plus gros que le doigt : il faut les chauffer lentement , & les laisser refroidir de même.

Il y a des cas où l'on a besoin de fonder deux tuyaux bout à bout l'un de l'autre , pour n'en faire qu'un ; il faut tâcher qu'ils soient tous deux d'un verre de la même qualité , vous en scellerez un par un côté X ; vous préparerez les deux bouts qui doivent se joindre , en les chauffant l'un après l'autre & en les évafant avec le bout de la pince comme Y, y ; ensuite prenant l'un avec la main gauche , & l'autre avec la droite , vous chaufferez en même-temps , les deux bouts évafés & vous les appliquerez l'un contre l'autre , en appuyant de façon que la matiere se refoule un peu dans cet endroit ; puis ayant chauffé de nouveau cette partie tout au tour , vous soufflerez par le bout qui est ouvert z , pour former un renflement , & vous tirerez en même-temps , afin que cet en-

droit renflé par le soufflé prenne en s'allongeant de quelques lignes, un diamètre égal au reste.

Lorsqu'en travaillant vous aurez besoin de couper un tube, il n'est pas nécessaire d'attendre qu'il soit refroidi, pour le pouvoir manier & y appliquer le tranchant ou l'angle de la lime, ce qui seroit fort incommode; il faut au contraire le chauffer, & le toucher avec le bout de la pince un peu mouillé à la bouche: il se cassera aussi-tôt dans cet endroit.

Le verre s'attache au fer qui est chauffé jusqu'à rougir, mais il s'en détache ensuite, si le métal ou le verre est fort épais: il demeurera attaché à un fil de fer menu, ou sur une lame de fer fort mince, que vous ferez chauffer à la lampe; & pour l'y tenir commodément vous pincerez le fer dans la tenette à boucle marquée X, Pl. VI.

Petit équipement d'Émailleur.

Si vous n'aviez affaire de la lampe d'Émailleur que pour de menues pièces, telles que la plupart de celles dont je viens de faire mention, & pour un travail de quelques quarts-d'heure, je vous proposerois un petit équipement peu embarrassant & d'une lége-

re dépense dont je fais usage , quand ce que j'ai à faire ne demande ni un grand feu, ni un feu de longue durée ; cet appareil représenté par la *Fig. 8. Pl. VIII.* consiste en une lampe semblable pour la forme à celle que j'ai décrite ci-dessus , mais capable seulement de contenir une ou deux onces d'huile : la cuvette de cette petite lampe porte en-dessous , une douille grosse comme le doigt & longue de 2 pouces ou environ , qui monte & descend à frottement dans un autre tuyau de 5 à 6 pouces de longueur , élevé perpendiculairement au milieu d'un bassin plat & oblong de fer blanc , garni d'un petit rebord tout au tour ; par le moyen des deux tuyaux qui glissent l'un dans l'autre , on met la lampe à la hauteur qui convient.

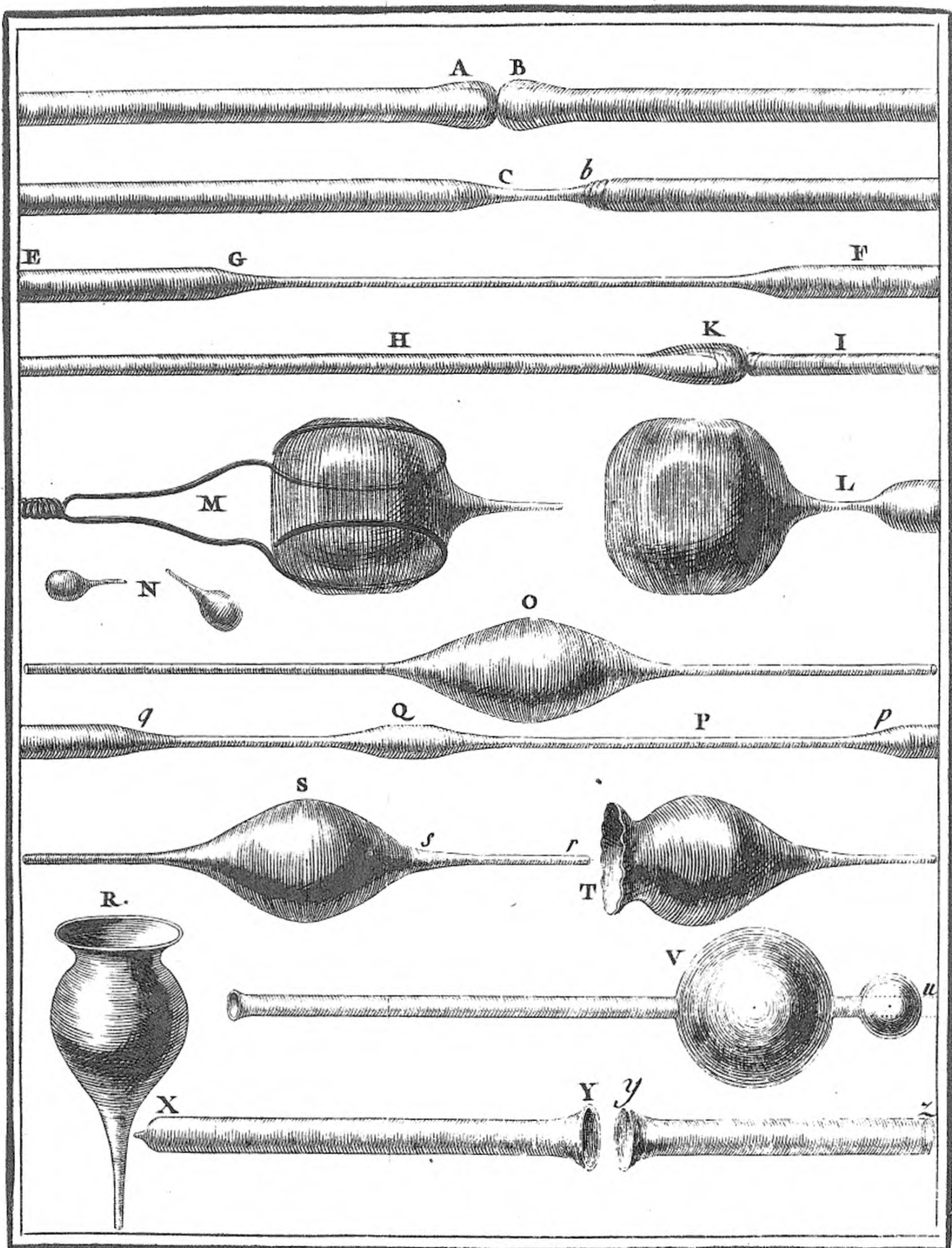
Au lieu d'un soufflet , c'est un Eolipyle de verre ou de métal qui anime la flamme , quand la mèche est allumée ; il est posé au-dessus d'une petite lampe à esprit-de-vin , surmontée de trois consoles qui portent un cercle plat , ou de deux branches à ressort qui sont terminées par deux rosettes concaves , pour embrasser la boule

de ce petit vaisseau , comme celui qui sert à répandre une vapeur odorante dans la premiere leçon. Voyez les *Avis* qui concernent la troisieme Expérience , & les figures qui y ont rapport , *Tome II.*

Vous aurez soin que le bec de cet éolipyle n'ait qu'un très-petit trou , comme celui que pourroit faire la plus fine épingle ; vous y ferez entrer de l'eau-de-vie ou bien de l'esprit-de-vin mêlé avec moitié d'eau , & vous ne l'emplirez que jusqu'au tiers de sa capacité. Voyez encore sur cela les *Avis* sur la premiere Leçon.

Enfin il faudra que la lampe à esprit-de-vin placée sous l'éolipyle , n'ait qu'une très-petite mèche , composée de 5 ou 6 fils de coton fort menus , & que sa flamme ne soit distante que de trois ou quatre lignes du fond de l'éolipyle.

Le bassin de fer blanc sur lequel tout cela est établi , peut être lui-même attaché sur une boîte de bois de noyer , garnie d'un tiroir , où l'on puisse renfermer les outils , & ce qui convient au service de cet instrument.



Avec une flamme animée par le soufflé, non-seulement on amollit le verre, mais quand on n'en prend qu'une petite quantité à la fois, on le fait couler, & il se met en petites gouttes très-rondes; si vous mouillez, par exemple, le bout d'une aiguille à coudre, & que vous y attachiez une parcelle de beau verre blanc, en la présentant au bord de la flamme, vous la ferez fondre, & elle prendra la forme d'un globule; la même chose arrivera, si vous chauffez de la même manière le bout d'un tube capillaire: ces globules de verre bien choisis ( car il en faut faire plusieurs, pour en trouver un bon ) & maniés par un homme adroit, font de très-bons microscopes, qui ne coûtent pas beaucoup, étant enchassés dans des lames de métal fort minces, avec une très-petite ouverture: je ne connois personne qui ait mieux réussi dans ce genre de travail, que le R. P. la Torre, Bibliothécaire de S. M. le Roi des Deux Siciles, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences; je vous exhorte à lire un Ouvrage qu'il a pu-

Globules de  
verre fondus  
à la lampe  
pour les an-  
giscopes.

blié en 1763 (a) sous ce titre : *Nuove Osservazioni, in torno la Storia Naturale* : non-seulement vous y trouverez un détail fort curieux de la manière dont il façonne & emploie ses globules de verre , mais encore une suite de fort belles observations , que vous ferez sans doute bien aise de répéter.

Maniere d'amollir le verre au fourneau.

La lampe de l'Émailleur n'est pas suffisante pour fondre ni même pour amollir de grosse pieces de verre : cependant il y a certains cas où le Physicien a grand besoin de sçavoir faire prendre une plus grande épaisseur à celui qui est trop mince , à courber celui qui est plan , &c : par exemple , nous n'avons en France , que le verre de la manufacture de S. Gobin , qui soit propre à faire les prismes , dont nous nous servons dans les expériences sur la lumière ; mais les morceaux

(a) Cet Ouvrage avoit été annoncé quelques années auparavant , par une Lettre imprimée en latin , & que ce Savant m'avoit fait l'honneur de m'adresser , avec quelques-uns de ces globules ; dont je regrette bien de n'en pouvoir faire usage moi-même , mes yeux ne pouvant plus se prêter à des observations aussi délicates.

de glace qu'on peut tirer de là, n'ont que 5 à 6 lignes d'épaisseur, & cela ne suffit pas. J'ai tenté bien des fois, d'y faire faire des masses triangulaires de grandeur convenable, mais elles ont toujours été pleines de fils, ou de bouillons; je n'ai jamais pu en rien faire: feu M. Paris, privilégié du Roi pour les ouvrages d'Optique, me communiqua un jour l'idée qui lui étoit venue, d'amollir un morceau de glace ordinaire, mais bien choisi, de le laisser s'affaïsser dans un moule, pour lui faire prendre la figure & l'épaisseur convenable; j'avoue que je fis tout ce qu'il falloit pour l'en détourner, il me sembloit, que par ce moyen là, on ne pouvoit avoir qu'une masse pleine de stries, & fort défectueuse; heureusement cet ingénieux Artiste ne fut point assez touché de mes raisons, pour abandonner son dessein; il l'exécuta, & après quelques tentatives qui n'eurent point un bon succès, il vint à bout de son entreprise, & il m'a fourni tant qu'il a vécu, de fort bons prismes, sous tels angles que j'ai voulu, & dont les faces avoient 12

à 15 lignes de largeur ; & même davantage : il a laissé un fils & un neveu à qui l'on peut encore s'adresser pour en avoir. Voici comment on peut s'y prendre pour l'imiter.

Maniere de  
refondre la  
glace de mi-  
voir , pour  
faire des pris-  
mes.

Prenez un quarré de bois *A*, Fig. 9, qui ait 6 pouces de longueur, 3 de largeur, & 18 lignes d'épaisseur ; divisez la largeur en deux parties égales par une ligne *BB*, que vous continuerez à retour d'équerre sur les deux côtés comme *Bb* ; coupez le bois en biseau en retranchant la partie *bcd* ; alors le morceau ainsi taillé sera un prisme triangulaire rectangle, sur monté d'un parallélipede *e*.

Ayez une caisse de forte tôle *F*, de 9 pouces de longueur, 5 de largeur & 4 de profondeur, sans fond ni couvercle qui y tienne, qu'elle soit seulement garnie de quatre crochets *f, f*, &c. placez votre bois *A* de champ sur une table bien solide, & de maniere que son angle aigu *d*, soit en haut ; mettez la caisse de tôle par-dessus, & ayez soin que les espaces vides soient à peu-près égaux tout au tour ; remplissez ces espaces avec du

sable de Fondeur légèrement humecté avec de l'eau, (a) & battez-le bien par-dessus, avec une palette de bois, afin de le bien presser, & de lui faire prendre consistance. Cela étant fait, vous mettrez par-dessus, un couvercle de tôle, qui s'emboîtera sur la caisse, & qui sera retenu par les quatre crochets; vous retournerez cette caisse, & vous retirerez doucement le bois *A*, qui laissera dans le sable, un creux de même forme que lui, c'est-à-dire comme *g h i k*, Fig. 10.

Vous adosserez contre le grand côté de ce creux, un morceau de glace brute *L*, de la longueur de *B B*, Fig. 9, & qui ait assez de largeur, pour remplir la partie *l i k*, lorsqu'elle viendra à s'amollir & à s'affaïsser dans le moule. Vous en jugerez par l'épaisseur qu'aura ce morceau de verre; si cette épaisseur est le tiers de *l k*, il suffira que la hauteur *i h*, soit le double de cette dimension: car supposez,

(a) C'est un sable argilleux dont les Fondeurs se servent pour faire leurs moules; ceux de Paris le vont prendre à Fontenai-aux-Roses, Village situé à deux lieues au sud-ouest de la Ville.

par exemple , que *lk* soit 18 lignes ; si la glace descend de 6 en s'amollissant , elle remplira les deux espaces *i* , *m* , & si elle descend encore de 9 lignes , elle remplira les deux autres *n* , *o* ; ainsi quand elle aura descendu de 15 lignes , le verre fera au niveau de *lk* , & il lui restera encore 3 lignes , qui feront monter cette surface d'une ligne ; ce qui est fort à propos ; car cette partie a toujours besoin d'être usée plus que les autres , la matiere y étant moins pure qu'au dessous.

Si vous manquez de sable , ou que vous ne sachiez pas vous en servir comme les Fondeurs , vous pourrez faire votre moule d'une plaque de fer forgé , de deux bonnes lignes d'épaisseur , que vous plierez comme *gli k* , & que vous fermerez par les bouts , avec deux pieces triangulaires de même matiere , en y réservant des tenons à queues d'aronde , que vous ferez entrer de côté & que vous arrêterez par des rivures ; vous tiendrez la partie *ik* , assez large pour qu'elle puisse se rabattre en dehors comme *K Z* , *Figure 11* , afin que le moule puisse se tenir debout , & un

peu incliné en dos de fauteuil, pour empêcher la glace de tomber en devant ; & comme le verre amolli pourroit s'attacher au fer , prévenez cet accident, en enduisant l'intérieur du moule d'une couche légère de blanc d'Espagne détrem pé à l'eau.

Votre moule étant fait d'une manière ou de l'autre & chargé d'un morceau de glace comme je viens de le dire , il faut avoir un fourneau tout prêt , pour le chauffer ; vous le ferez faire en terre cuite , ayant un pied en quarré intérieurement & autant de hauteur, avec une forte grille dans le fond , & à chaque angle, une ouverture de 15 à 18 lignes de diametre , pour laisser un libre accès à l'air qui viendra par le cendrier : si vous n'êtes point à portée des ouvriers qui font ces fortes d'ouvrages , vous le construirez avec des briques communes , de la manière suivante.

Les briques ont assez ordinairement 8 pouces de longueur , 4 de largeur , & 18 lignes d'épaisseur ; quand leurs dimensions seroient un peu différentes , vous pourrez toujours les employer comme je vais le dire.

Sur un plan solide , de niveau , & dans un lieu commode (a) arrangez 12 briques & une moitié , comme vous le voyez au-deffous de la lettre P, *Figure 12*, & liez-les ensemble avec une légère couche de mortier composé de 2 parties de terre glaise & d'une partie de sable fin, bien mêlées & détrempées avec de l'eau : cette premiere assise fera le fond du cendrier.

Bâtissez ensuite les parois avec 5 rangs de briques les uns sur les autres , mais en plaçant toujours le milieu de chacune d'elles sur la jonction des deux qui se trouvent deffous ; la seconde assise. par exemple ; commencera au chiffre 7 par deux briques bout à bout ; le retour d'équerre, au chiffre 1, encore par deux briques de suite , & pareillement sur le troisieme côté, en commençant au chiffre 3. Mais en bâtissant le quatrieme côté, il faut laisser un vuide  $rs$  de 6 pouces ; ainsi vous n'y employerez que des briques

(a) J'appelle lieu commode, un endroit couvert comme un angard, ou bien un laboratoire où il y ait une cheminée avec un large manteau , afin qu'on n'ait rien à craindre de la vapeur du charbon.

dont vous aurez retranché une partie : à cette seconde assise, il n'y aura à gauche qu'un morceau fort court désigné par la ligne 6 *q*, celui de la droite 5 *p*, fera plus long ; mais à la troisième assise, ce sera le contraire.

Quand vous aurez ainsi élevé les parois de cette partie du fourneau qu'on nomme le cendrier, à la hauteur de 7 à 8 pouces, vous arrangerez dessus, des barreaux de fer 1, 2, 3, 4, 5, &c. & de 9 à 10 lignes en quarré, en laissant entr'eux des intervalles de demi pouce : avec des morceaux de tuile & du mortier, vous mettrez la maçonnerie au niveau du fer ; après cela vous arrangerez sur ces barreaux, trois briques entieres *T*, *V*, *X*, & une moitié *Y*, comme il est représenté au-dessus de la lettre *P*. Vous continuerez ensuite d'élever les parois du fourneau à la hauteur d'un pied ou 13 pouces, en observant de placer les briques comme je l'ai enseigné d'abord, de maintenir les assises de niveau, par un emploi bien proportionné du mortier, & de conserver les quatre côtés d'aplomb, & d'équerre entr'eux. Si vous bâtissez ce four-

neau par terre, il faudra vous baïsser beaucoup pour voir dedans & pour le servir; il sera plus commode, étant élevé sur un massif de maçonnerie, de 14 à 15 pouces de hauteur, que vous ferez déborder de 3 ou 4 pouces tout au tour. *Voyez la Fig. 13.*

Ne faites point usage de ce fourneau, que vous ne l'ayez bien fait sécher auparavant & à petit feu d'abord; vous commencerez par y entretenir pendant quelques jours, un peu de braïse allumée dans le cendrier; après cela vous mettrez un plus grand feu dans le fourneau même, & vous le renouvellerez jusqu'à ce que vous n'en voyiez plus s'exhaler aucune vapeur. Il sera temps alors d'y placer votre moule avec le morceau de glace qu'il contient.

La place du moule est marquée par 4 lignes ponctuées, sur les briques T, V, X, Y, afin que les courants d'air qui viendront par les quatre coins du fond, ne le refroidissent point, & qu'il y ait autour de lui des espaces suffisants pour mettre du charbon: vous aurez l'attention de le chauffer bien lentement; car si le verre recevoit d'abord

une grande chaleur , il ne manqueroit pas de se casser ; vous commencerez donc par échauffer un peu le fourneau , & ce qu'il contient , en ne mettant que de la braise allumée dans le cendrier ; après cela vous allumerez quelques charbons dans le fourneau même , vous augmenterez ce feu peu-à-peu , & quand vous verrez que le verre commencera à rougir , vous couvrirez le moule avec une tuile , que vous aurez bien fait chauffer auparavant , & vous arrangerez du charbon tout autour du moule , jusqu'à la hauteur de la tuile , & même par-dessus.

Vous découvrirez de temps en temps , pour voir en quel état est le morceau de verre ; car quand il sera entièrement affaîssi , il ne faut pas le chauffer au-delà ; le sable ou le fer y pousseroient des vapeurs qui s'insinueroient dans sa substance , s'il devenoit liquide , & qui le gâteroient ; mais il ne faut pas non plus le laisser se refroidir brusquement ; vous ralentirez seulement le feu , en bouchant l'ouverture du cendrier , avec deux

briques mises de champ l'une sur l'autre avec un peu de mortier, & attachées de même contre sa paroi. Vous couvrirez aussi avec une plaque de fer, le haut du fourneau, après en avoir ôté un peu de charbon, s'il y en avoit encore beaucoup, & vous laisserez le reste se consumer lentement, & le tout se refroidir peu-à-peu.

Lelendemain vous retirerez le moule, vous en détacherez le morceau de verre, & s'il n'a point de défauts considérables, vous le travaillerez sur ses trois faces, & par les deux bouts, avec du grès & de l'eau, sur une plaque de fer bien droite; ayant soin de conformer les angles à un calibre que vous ferez avec une lame de métal. Si le prisme doit être rectangle, par exemple, votre calibre sera entaillé par deux angles, l'un de 90, & l'autre de 45 degrés, *Fig. 14.*

Après cette première ébauche, vous laverez bien votre morceau de verre, afin qu'il n'y reste aucune parcelle de grès; & vous continuerez de le travailler sur une plaque de cuivre,  
avec

avec du sablon & de l'eau : cette espece de bassin doit être bien dressé à la règle ; & pour mieux faire encore , vous en aurez deux , que vous userez l'un sur l'autre avec du sablon & de l'eau ; & quand ils auront servi un certain temps à des ouvrages plats , & que vous aurez lieu de croire qu'ils se feront un peu creusés au milieu , vous les redresserez de la même maniere.

Vous doucirez les trois faces de votre prisme avec de l'émeril fin & de l'eau , comme je l'ai dit à l'occasion des verres lenticulaires , & vous finirez par les polir , en les frottant sur le feutre avec de la potée rouge détrempee à l'eau , & ensuite avec la potée d'étain à sec pour donner le dernier coup.

Les deux faces triangulaires des bouts , n'ont pas besoin d'être ni doucies ni polies , parce qu'elles seront couvertes par la garniture de cuivre qu'on y attache avec du mastic ; mais il faut dès la premiere ébauche , y faire un biseau tout au tour , afin que le prisme glisse mieux sur le bassin & sur le polissoir , & que les

angles ne soient pas sujets à s'écorner , comme cela pourroit arriver , s'ils étoient vifs.

Glaces cour-  
bées pour fai-  
re des lentil-  
les creuses ,  
ou des mi-  
roirs conve-  
xes & concav-  
es.

Nous avons besoin pour les expériences de Dioptrique , & pour rassembler les rayons du soleil , de lentilles de verre qui soient creuses , pour les remplir avec des liqueurs transparentes : on les peut faire avec ces verres courbes dont les Horlogers couvrent les cadrans des pendules , & on en trouve tout préparés chez eux , où chez les Miroitiers qui les leur vendent ; mais s'ils n'en avoient pas qui vous convinssent , vous les pourrez courber vous-même , dans le fourneau qui vous aura servi à faire des prismes.

Ayez une demi lentille , c'est-à-dire un morceau de bois ou de métal arrondi circulairement , convexe seulement d'un côté , & un peu plus grand que le morceau de verre que vous avez dessein de courber : entourez-le d'un cercle de tôle d'un pouce  $\frac{1}{2}$  ou deux pouces de hauteur , & placez-le à plat sur une table , ayant sa face convexe en haut ; remplissez le cercle avec du sable de Fondeur un peu

humide, & battez-le fortement, afin qu'il s'affermisse, & que le modele y forme bien son empreinte. Mettez par-dessus le sable, un couvercle de tôle qui emboîte le cercle, en y entrant un peu à force, ou bien il y aura trois ou quatre crochets pour l'arrêter; retournez-le tout, & enlevez doucement le modele, il vous restera dans le sable, un creux, qui fera le moule dont vous avez besoin, & que vous laisserez bien sécher.

Il seroit encore mieux d'avoir ce moule en fer, & vous l'aurez aisément en envoyant le modele à quelque'endroit où l'on travaille en fer coulé, ou bien en profitant de l'occasion que nous en offrent assez souvent, ces ouvriers qui courent les campagnes pour refondre les marmites de fer. Si vous avez un bassin de cette espece, vous rendrez sa cavité unie & plus réguliere, en la frottant avec une demi lentille de plomb, du grès & de l'eau, comme je l'ai enseigné ci-devant en parlant des bassins pour travailler les verres.

De quelque maniere que votre moule ait été préparé, vous placerez

dedans, un morceau de glace de miroir poli des deux côtés, & arrondi circulairement, mais un peu plus petit que le moule, *Fig. 15*, & vous le mettrez au fond du fourneau; mais comme le verre en s'amollissant pourroit s'attacher au fer qui deviendra rouge, il faut prendre la précaution que j'ai indiquée ci-dessus, en enduisant la veille l'intérieur du moule, avec du tripoli ou du blanc d'Espagne, ou de l'ocre détrempe à l'eau; il suffira que vous en mettiez une couche bien égale avec un pinceau.

Il faut encore prendre quelque précaution, pour empêcher que le charbon ne tombe sur le morceau de verre, quand il sera au feu: vous pourrez entourer le moule d'une chemise de tôle forte, dont le bord excède le sien de deux ou trois pouces, afin qu'on puisse le couvrir d'une plaque de même matière, garnie d'un bouton par où on puisse la saisir avec un pince, pour l'enlever de temps en temps.

Si vous faisiez un fourneau exprès, vous y pratiqueriez à niveau des briques qui sont sur la grille, une fenêtre semblable à l'ouverture du cen-

drier, avec une piece de terre cuite, pour la fermer: alors vous couvririez le moule avec une mouffle de terre cuite, qu'on trouve toute faite chez les marchands de Fourneaux, & en ouvrant la fenêtré, vous veriez sous la mouffle en quel état est votre glace dans le moule.

Il faut encore ici chauffer bien lentement, comme je l'ai dit plus haut à l'occasion du prisme; & soit que vous puissiez regarder par le côté ou par en haut, quand le feu sera dans toute sa force, il faut être attentif au moment où la piece de verre sera tout à fait affaîssée dans le moule; si vous cessez à propos de la chauffer, elle ne perdra point son poli, & vous pourrez vous en servir, sans la travailler, quand elle sera sortie du moule; si au contraire elle a eu plus chaud qu'il n'étoit nécessaire pour la courber, elle sera dépolie en certains endroits de sa surface, & vous ferez obligé de la redoucir, & de refaire son poli. Il faudra encore modérer le feu, & laisser refroidir le verre dans le fourneau & très-lentement, en suivant le même procédé que j'ai enseigné plus haut.

Quand vous aurez courbé dans le même moule, deux morceaux de glace de la maniere que je viens de le-dire, & que vous aurez réparé leurs défauts, si elles en ont contracté dans le fourneau, vous en arrondirez les bords, & vous les rendrez bien égaux en diametre ; après quoi vous applanirez ces mêmes bords du côté de la concavité, en les usant, & en les doucissant sur un bassin plat, afin qu'étant placés l'un sur l'autre, ils se joignent bien. Quand vos deux verres seront en cet état, vous les plongerez tous deux dans un vaisseau un peu creux & rempli d'eau bien claire, vous les joindrez l'un à l'autre, & vous les enlèverez avec le volume d'eau qu'ils renfermeront entr'eux, le poids de l'air extérieur suffira pour les contenir ; il y a plus, c'est que si vous les laissez ainsi joints jusqu'au lendemain, vous ne pourrez les séparer, qu'en les plongeant dans de l'eau un peu plus que tiède.

Dans un fourneau dont l'intérieur n'a qu'un pied en quarré intérieurement, on ne peut guère courber que des verres de 7 à 8 pouces de diame-

tre; si les morceaux de glace tout arrondis n'avoient que 12 à 13 pouces, on pourroit encore en venir à bout avec le feu de charbon, & un fourneau construit comme celui dont il a été question jusqu'à présent, mais plus grand à proportion; si on le faisoit exprès, il faudroit qu'il eût, comme je l'ai dit, une fenêtre par-devant, qui pût s'ouvrir & se fermer, & une grande moufle, qu'on pût charger de charbon; il faudroit aussi que le haut pût se couvrir avec une plaque de fer coulé, semblable à celles des Chapeliers, afin qu'il restât du jour aux quatre coins, pour laisser des passages aux courants d'air qui viennent du cendrier, & qui donnent l'activité au feu; au lieu de cette plaque on peut avoir un dôme de terre cuite percé de plusieurs trous ronds avec des bouchons de pareille matiere, que l'on ôte ou que l'on remet en place, suivant le degré de chaleur qu'on veut donner au fourneau.

Les verres, grands ou petits, que l'on courbe ainsi dans des moules, sont sujets à se rider par les bords, quand la courbure est grande par rapport au

diametre; si celui-ci, par exemple, est de 12 à 13 pouces, celle-là ne doit guère avoir moins que 30 pouces de rayon.

Quand les glaces ainsi courbées, ont gardé leur poli, ou qu'on le leur a rendu en les retravaillant, elles sont très-bonnes à faire des miroirs concaves & convexes, mais l'embarras est de les mettre au teint : pour comprendre d'où vient cette difficulté, il faut sçavoir comment on étame les miroirs ordinaires, qui sont plans. On a de ces feuilles d'étain battu dont j'ai déjà parlé plusieurs fois, il y en a de plus épaisses pour les grands miroirs, & de plus minces pour les petits; on en coupe un morceau, un peu plus grand que la glace, on l'étend sur une table fort unie & de niveau, & l'on prend soin qu'il n'y ait aucune ride, aucun trou; on verse dessus du mercure bien net, & avec une patte de lièvre on le promene sur toute la feuille d'étain pour *l'aviver*, c'est-à-dire, pour y faire prendre le mercure; on en verse tout de suite une plus grande quantité, de sorte qu'il y en a environ une ligne d'épaisseur sur l'étain,

sans

Manieres de  
mettre au  
teint les gla-  
ses courbes.

Sans qu'il se répande par les bords : la glace étant bien essuyée , on la glisse à la faveur du mercure , peu-à-peu sur la feuille d'étain , jusqu'à ce qu'elle la couvre entièrement , & l'on fait pencher la table un peu , afin que le superflu du mercure puisse s'écouler ; ( bien entendu que cette table , est rebordée de maniere que le mercure , ne peut pas tomber par terre ), & l'on charge la glace avec des poids : le lendemain on les ôte , & la feuille d'étain tient au verre , avec un léger enduit de mercure , qui en fait un miroir.

Pour que la feuille d'étain avivée de mercure , s'attache au verre , il faut , comme vous voyez , qu'elle soit étendue sur une surface conforme à la sienne , & qu'elle s'y applique sans qu'il reste aucune lame d'air interposée : quand le verre n'a que 3 ou 4 pouces d'étendue , on en vient à bout aisément en préparant la feuille d'étain dans le bassin même où le verre a été travaillé : comme le mercure s'accumule sur l'étain , on tient le bassin creux un peu penché , tandis qu'on fait glisser le verre , jusqu'à ce qu'il soit au

milieu; après quoi on renverse le tout sur un support, qui ne porte que contre le verre, le superflu du mercure s'égoutte, & le bassin par son poid presse la feuille, & la contient, jusqu'à ce qu'elle soit bien attachée. *Voyez la Fig. 16.* qui représente la coupe de cet appareil. Si le verre est concave, c'est sur la surface convexe où il a été travaillé, qu'on étend & qu'on avive la feuille d'étain, & quand le verre est appliqué dessus, on le charge, afin que le mercure s'égoutte & que l'étamage se sèche.

Mais en procédant ainsi, on ne réussit pas si aisément avec des glaces courbes, (concaves ou convexes), dès qu'elles ont seulement un pied de diametre. Dans un voyage que je fis à Londres en 1734, le Docteur Desauguilliers me procura la connoissance d'un Miroitier qui me fit confidence de la façon dont il s'y prenoit pour mettre au teint ces fortes de miroirs, & qui me montra son appareil; vous pouvez voir ce que j'en ai dit dans les Leçons de Physique, *Tome V. page 230.* Nos ouvriers ne s'y prennent pas de même; ils font un moule de plâ-

tre fin , sur le verre même qu'ils veulent étamer ; & quand il est sec , ils étendent la feuille d'étain dessus , l'avivent , & y font glisser le verre comme je l'ai dit ci-devant : quand c'est pour étamer la concavité , ils étendent de même la feuille d'étain , sur le moule convexe , ils l'arrêtent par les bords avec un peu de colle , ils l'avivent ; & la surface convexe du verre étant appuyée sur un sac rempli de sablon , ils versent dans sa concavité un peu de mercure , placent le moule avec sa feuille d'étain dessus , & renversent le tout ; c'est-à-dire , que le sac plein de sablon sert alors de poids pour charger le verre & l'appuyer sur le moule , tandis que le mercure s'égoutte.

M. de Bernières qui prépare & fait commerce de ces sortes de miroirs , les met au teint avec un amalgame dont il s'est réservé le secret , pendant sa vie , (car il la déposé au Secretariat de l'Académie , pour être rendu public après sa mort ) ; j'en ai vû chez lui plusieurs qui faisoient un bon effet : mais la feuille d'étain avivée de mercure , me paroît un étamage encore plus solide.

J'ai étamé moi-même autrefois des vaisseaux de verre intérieurement, avec un amalgame d'étain de glace & de mercure; c'est de cette façon que les Allemands mettent au teint, ces boules de verre, qui ont l'air d'argent bruni, & d'autres qui paroissent dorées; la différence de celles-ci aux autres, vient de ce qu'elles sont soufflées avec du verre jaune. Je dirai dans le second Chapitre de la seconde Partie comment on compose cet amalgame, & de quelle maniere on l'emploie.



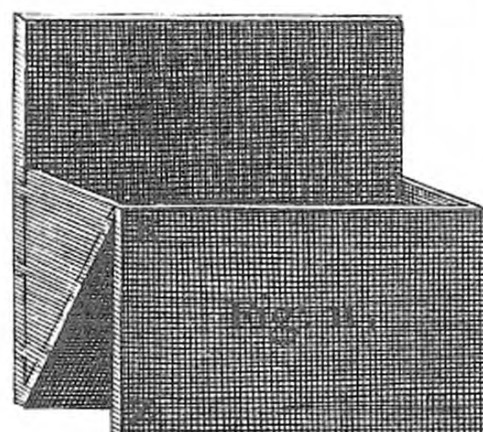
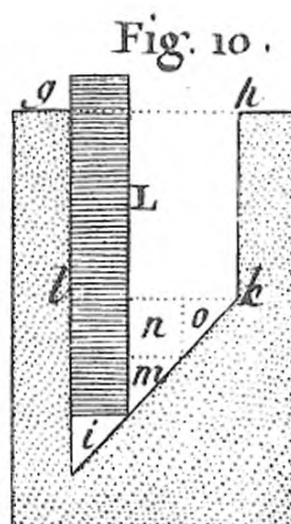
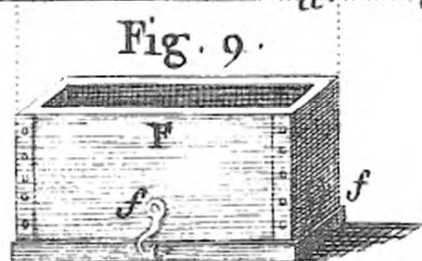
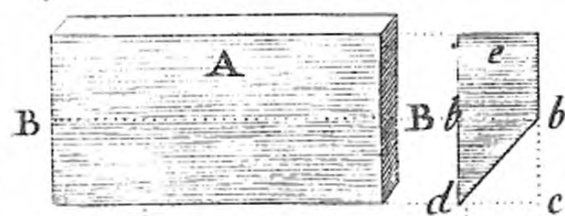
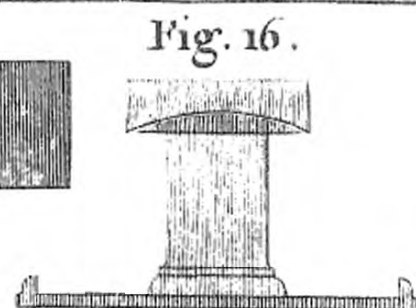


Fig. 12.

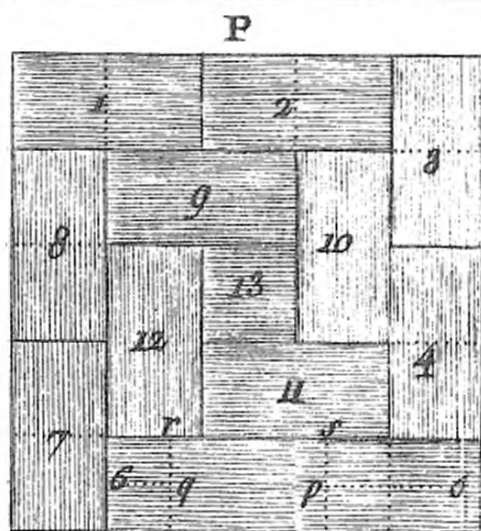
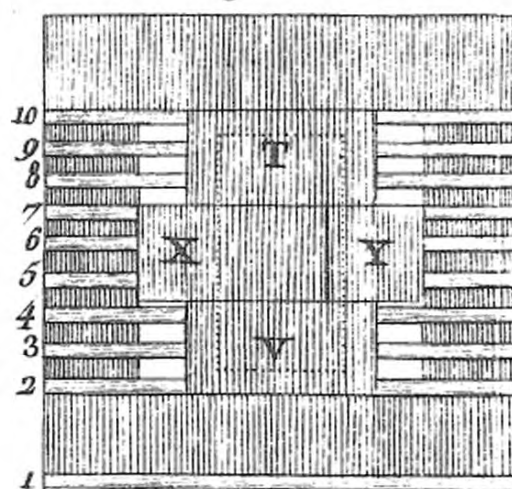
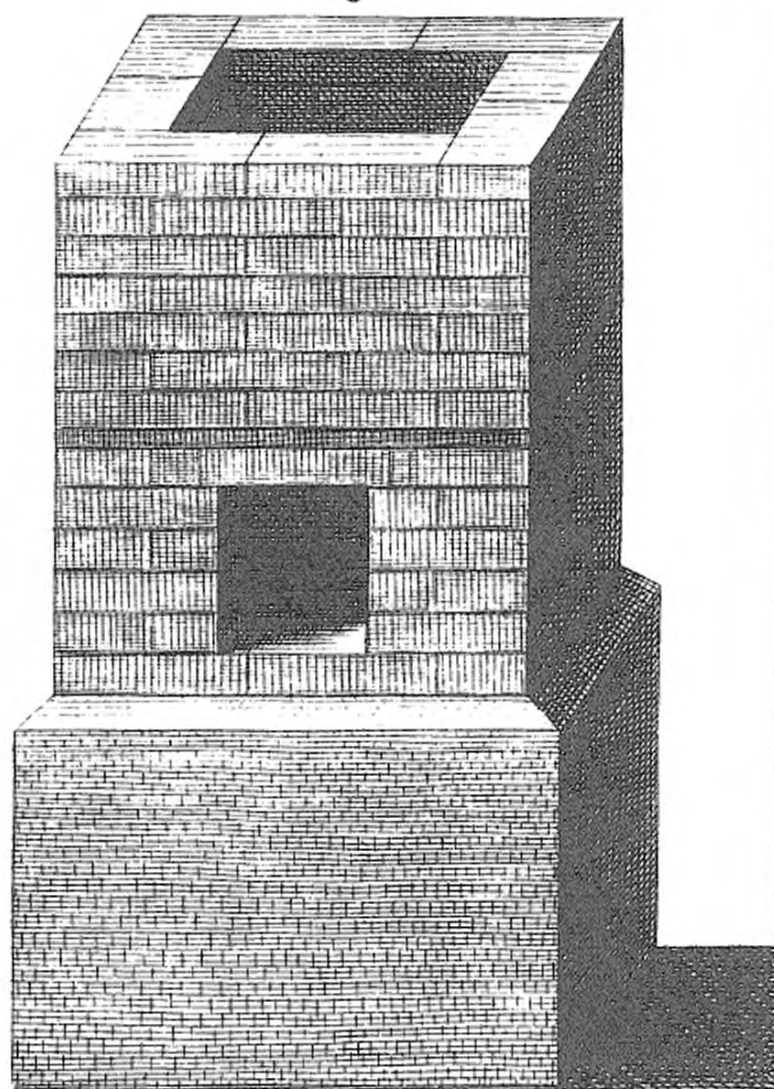


Fig. 13.





## SECONDE PARTIE.

*Sur le choix des Drogues simples, &  
sur la maniere de préparer celles  
qui doivent être composées.*

---

**L**E s drogues simples, à proprement parler, sont celles que nous recevons immédiatement des mains de la Nature, & sur lesquelles l'Art ne s'est point encore exercé : cependant sous cette dénomination, on comprend bien des substances, que l'on a déjà travaillées, soit pour les rendre plus pures, en leur enlevant ce qu'elles ont d'étranger, soit même pour changer par quelque addition, leurs qualités naturelles, & les rendre par-là propres à certains usages ; c'est dans un sens encore bien plus étendu que j'emploie ici le nom de *Droque simple* ; je vous donne généralement comme tel, tout ce qui se vend communé-

ment, & sans être commandé d'avance, dans les boutiques des Apoticaire<sup>s</sup> ou des Droguistes; & je n'en exclus, que ce que vous serez obligé de composer vous-même ou de faire composer exprès pour vos expériences: je suivrai l'ordre alphabétique, afin que vous puissiez trouver plus aisément les articles auxquels vous aurez affaire.



## CHAPITRE PREMIER.

*Indication des Drogues simples dont  
il faut se pourvoir pour préparer  
les Expériences.*

*Aimans.*

L'AIMANT, tel qu'il le faut aux Physiciens, n'est point un objet de commerce réglé & constant, c'est-à-dire, qu'il n'y a point de Négociant ni d'Artiste à qui l'on puisse s'adresser en tout temps ni à coup sûr, pour s'en pourvoir ; il y a un certain nombre d'aimans répandus dans les cabinets des curieux & des sçavants, qui changent de mains de temps en temps ; les voyageurs qui vont aux grandes Indes, les Pélerins qui viennent d'Espagne, les Ouvriers qui fouillent les mines de fer & celles de cuivre en différents Pays, nous en procurent de nouveaux ; quelques Ouvriers en instrumens de Mathématiques s'appliquent parfois à monter ces pierres, & quand ils réussissent, & qu'ils se font par là

une réputation , leurs boutiques deviennent comme autant de dépôts où l'on s'adresse tant pour les vendre que pour les acheter ; tels ont été à Paris le célèbre Buterfield , & Pierre le Maire qui est mort depuis quelques années ; je ne connois actuellement personne ici , qui les ait remplacés à cet égard : cependant je crois qu'on pourroit encore trouver quelques pierres d'aimant sur le quai de l'Horloge du Palais, chez les Ouvriers du même corps.

Quand aux aimans bruts, vous en trouverez des morceaux chez quelques Epiciers Droguistes , parce que les Apoticairens en employent comme déterfifs , dans certains emplâtres. Portez avec vous de la limaille de fer , que vous répandrez sur chaque morceau, & accommodez-vous de ceux où elle s'attachera en plus grande quantité , & où elle vous fera appercevoir des poles en formant des filets qui s'épanouissent.

Les pierres d'aimant n'ont point de prix fixe ; on les estime à proportion de leur bonté , & ce ne sont point les plus grosses qui sont ordinaire-

ment les plus estimables; elles le sont davantage, lorsqu'avec un volume médiocre, elles contractent une grande adhésion avec le portant qui est de fer, & qui s'attache aux armures: ne soyez point la dupe de cette phrase tant usitée parmi ceux qui vantent les aimans, *celui-ci porte 15 fois, 20 fois son poids*; c'est un effet qui n'est point rare dans les petites pierres; mais vous pouvez regarder comme un bon aimant, celui qui pese une livre ou une livre & demie, & qui retient un poids de 18 à 20 livres attaché à son portant: comme j'en faisois vendre de temps en temps à Pierre le Maire, j'étois convenu avec lui qu'on lui payeroit pour ceux de cette qualité, autant de louis d'or qu'ils porteroient de livres attachées à leur armure, & cette convention a tenu jusqu'à son décès.

Vous remarquerez encore, que les aimans naturels qui n'ont rien de fort extraordinaire, ont dû baisser de prix depuis qu'on est parvenu à en faire d'artificiels, qui sont d'une force énorme, & qui communiquent la vertu magnétique d'une manière supérieure.

*Aloës Pitte.*

L'ALOE<sup>s</sup> est une plante grasse qui croît dans l'Inde & dans plusieurs autres pays chauds ; les feuilles sont prodigieusement longues & épaisses ; on en tire des fibres , qui étant simples ne sont pas sujettes à se tordre ni à se détordre , comme toutes les autres qui sont filées ; c'est ce qu'on appelle *fil de Pitte* ; il est très-propre à tenir un corps grave d'un poids médiocre , à une hauteur déterminée ; un Physicien qui a des expériences à faire sur la longueur du pendule , doit préférer ce fil à tout autre ; mais les Aloës qu'on élève en Europe ne viennent point assez grands pour nous en former de bien longs , qui soient d'une seule piece ; il faut s'en pourvoir par le moyen de quelque voyageur qui aille aux Indes dans l'intention d'en revenir.

*Alun.*

L'ALUN dont nous faisons usage dans nos expériences , est celui que les Droguistes vendent sous le nom d'*Alun de roche* , apparemment parce

qu'il est crySTALLISÉ en grosses masses , qui ont l'apparence du crystal de roche lorsqu'il est brut. C'est une marchandise très-commune & à bon marché.

*Ambre, Succin ou Karabé.*

LA matiere qui est connue sous ces différents noms , est un bitume transparent , tantôt jaune , tantôt presque blanc ; il nous sert dans les vernis gras , & pour cet usage , vous l'acheterez en petits fragments chez les Droguistes , ou chez les *Bemblotiers* qui le travaillent pour en faire des grains de colliers , de chapelets , & autres menus ouvrages , & qui en vendent les recoupes à la livre.

Nous nous en servons encore dans les expériences électriques ; alors , il faut tâcher d'en avoir des morceaux un peu grands & d'une figure qui les rende propres à être frottés aisément ; on en faisoit autrefois des manches de couteau & de fourchettes , des dessus de tabatieres , & autres bijoux ; cela est fort casuel , en faisant chercher chez les Brocanteurs , on en peut trouver à bon compte des frag-

ments, qui seront encore d'usage pour un Physicien.

*Antimoine.*

L'ANTIMOINE est un minéral que vous unirez au fer par la fusion, pour en faire une masse qui étincelle sous la lime, comme je l'enseignerai dans le Chapitre suivant : vous pourrez vous servir encore de son régule, dans la composition du métal blanc, pour les miroirs, &c. on en trouve très-communément chez les Droguistes ; il faut le choisir bien brillant, ayant toute sa masse composée de belles aiguilles couchées à côté les unes des autres, & non interrompues, par des substances étrangères.

*Arsenic.*

IL faut demander de l'Arsenic blanc, chez un Apoticaire bien assorti ; il ne doit vous vendre cette drogue que quand vous vous ferez fait connoître ; & vous devez la tenir fermée sous la clef, parce qu'elle est dangereuse, & ne l'employer qu'avec certaines précautions, dont je parlerai par la suite.

*Asphalte.*

L'ASPHALTE est un bitume , qui nous vient d'Egypte ; il est devenu plus commun en France depuis qu'on en a trouvé en Suisse & en Alsace ; vous choisirez celui qui fera le plus dur & le plus sec.

*Basilic.*

QUAND on électrise une plante dans l'obscurité , on fait naître au bout de ses feuilles des petites aigrettes lumineuses qui font un très-joli spectacle : je n'en connois pas qui réussisse mieux que celle qu'on nomme Basilic ; elle est très-commune , parce qu'elle a un parfum très-agréable ; choisissez de préférence celle qui est de la moyenne grandeur ; & au lieu de la tenir dans un pot de terre ou de fayence , mettez-la pour l'électrifier , dans une petite caisse de fer-blanc , ou bien faites arriver la vertu électrique à la plante par quelque conducteur métallique.

*Belemnite.*

J'AI cité dans les Leçons de

Physique la Belemnite au rang des matieres qui deviennent phosphores, quand on les prépare comme la pierre de Bologne : les Naturalistes ne sont point d'accord entr'eux sur la nature ni sur l'origine de cette production , qui est fossile ; mais comme elle est très-commune , & qu'elle a des caracteres remarquables , elle se trouve en grande quantité dans les Cabinets de tous les Curieux d'Histoire Naturelle ; pour le peu que vous en connoissiez quelqu'un ; vous en obtiendrez aisément.

*Bismuth ou Étain de glace.*

CE demi-métal est fort pesant, il s'unit aisément par la fusion avec l'étain, le plomb, l'argent, & il facilite leur amalgame avec le mercure ; il faut choisir celui qui, étant cassé, fait voir beaucoup de molécules de figures cubiques & brillantes.

*Bistre.*

LE Bistre est la suie de cheminée la plus dure & la plus luisante , que les marchands de couleurs préparent en la broyant , en la tamisant , & en

la détrempant avec de l'eau un peu gommée , pour la mettre en petits pains.

*Blanc de Plomb.*

V O Y E Z Céruse ci-après.

*Bois de Bresil.*

DEMANDEZ chez les Droguistes , le bois de Bresil de Fernambouc ; il est ordinairement haché en copeaux ; voyez s'ils sont d'un rouge bien vif , & si étant mâchés , ils laissent dans la bouche un goût douceâtre.

*Bois de Campeche ou Bois d'Inde.*

CHÓISISSEZ le plus haut en couleur.

*Bois Néphrétique.*

ADRESSEZ-VOUS , pour avoir des copeaux de ce bois à un Marchand bien assorti , & de bonne foi ; car comme on fait peu d'usage de ce bois , tous les Droguistes n'en ont point , & y substituent quelquefois l'aubier du Gayac ; le véritable bois néphétique , est fort pesant , d'un jaune pâle , d'un goût acre & amer : & s'il

## 256 INDICATION ET CHOIX

est faux , sa teinture ne produira pas l'effet singulier que le Physicien y cherche.

### *Bois pétrifié.*

LE bois vraiment pétrifié est celui qui est intimement pénétré par un suc pierreux ; son poids , sa dureté , sa couleur varient suivant la nature de ce suc dont il est imprégné ; il faut choisir les morceaux , qui ont conservé l'apparence du bois , où l'on remarque les nœuds , & l'arrangement des fibres ligneuses : on trouve du bois pétrifié , dans une infinité d'endroits , & nommément dans les environs de Paris , du côté de Marly ; on en trouve aussi auprès d'Etampes , à Haute-Fontaine près de Soissons ; à Mary & à Lisy près de Meaux , &c. ainsi cela n'est ni rare , ni d'un grand prix , à moins qu'il ne s'y joigne quelque accident singulier : vous en trouverez aisément chez les Brocanteurs qui achètent & vendent pour les Cabinets d'Histoire Naturelle , si communs aujourd'hui ; ou si vous connoissez quelque amateur qui en ait , il ne vous en refusera pas des échantillons.

*Borax.*

*Borax.*

LE Borax est une matiere saline , que les Hollandois vendent tout purifié à nos marchands Droguistes ; il est blanc & transparent , à peu-près comme l'alun de roche ; il est composé de crystaux à six pans , tronqués par les deux bouts ; il est d'une saveur âcre & piquante ; & quand on le met sur des charbons ardents , il rend d'abord une odeur qui n'est point désagréable & qui finit par être urineuse.

*Buffle.*

IL ne s'agit ici que de la peau de l'animal qui porte ce nom , & qui est une espece de bœuf : cette peau passée à l'huile , conserve une grande flexibilité avec beaucoup d'épaisseur ; elle sert principalement à faire les ceinturons & banderoles des soldats ; adressez-vous aux Ceinturonniers pour en avoir des morceaux : vous choisirez ceux qui sont le moins chanvreux , & d'une consistance la plus égale.

*Camphre.*

LE Camphre est une résine végétale très-volatile & très-inflammable ; nous l'employons avec la poudre à canon, pour en faciliter l'inflammation par le feu électrique ; il faut prendre pour cela le camphre purifié, qu'on tire de Hollande.

*Carmin.*

LE Carmin est une fécule très-fine, qu'on tire de la Cochenille ; les Marchands de couleurs le vendent tout préparé ; il y en a de différents prix suivant le degré de beauté.

*Cendres bleues.*

C'EST une poudre fine, que l'on prépare en broyant une pierre très-tendre qui se trouve communément dans les mines de cuivre ; il y en a de différentes nuances, depuis le bleu céleste jusqu'au vert ; on ne l'emploie qu'en détrempe.

*Céruse ou Blanc de Plomb.*

C'EST une espèce de rouille de plomb, excitée par la vapeur du vinaigre.

gre : vous en trouverez chez tous les Marchands de couleurs ; cette matiere vous servira non-seulement à peindre en blanc , mais aussi à donner du corps aux couleurs qui sont transparentes : vous mettrez une différence entre le blanc de plomb & la céruse , celle-ci est un mélange de blanc de plomb avec de la craie : elle se vend moins chere que le blanc de plomb pur.

*Chamois.*

LA peau de cet animal , passée à l'huile , nous sert dans bien des occasions , & sur-tout dans les expériences qui se font avec la machine pneumatique : vous en trouverez à vendre chez tous les ouvriers qui en font des bas , des gants , des culottes , &c. ou chez les Marchands qui les leur vendent & qui en tiennent magasin : choisissez celles qui sont bien souples , d'une égale épaisseur dans toute leur étendue , qui ne sont point trop spongieuses , & qui ne sont point trouées.

*Chaux vive.*

Vous choisirez la chaux vive en

## 260 INDICATION ET CHOIX

gros morceaux , & la plus nouvelle que vous pourrez avoir : & si vous êtes obligé de la garder quelque temps avant de vous en servir , vous la tiendrez enfermée dans des vaisseaux clos , bien secs , ou sous la cendre ; car si vous la laissez exposée au contact de l'air , elle en prendra l'humidité , & elle s'éteindra peu-à-peu.

### *Cinabre ou Vermillon.*

C'EST sous le dernier de ces deux noms , qu'il faut demander cette couleur chez les Marchands , & choisir celle qui paroîtra la plus éclatante.

### *Cire des Abeilles.*

SI l'emploi que vous voulez faire de cette cire , exige qu'elle soit bien pure , vous demanderez chez les marchands Ciriers , de la cire *vierge* ; elle est en pains ronds de deux ou trois lignes d'épaisseur , & de trois à quatre pouces de diamètre ; vous en mâcherez un peu pour éprouver si elle ne sent pas le suif , & si elle ne s'attache point aux dents.

*Cire d'Espagne.*

Nous nous servons de cire à cacheter ( vulgairement appelée *Cire d'Espagne* ) dans plusieurs expériences d'Electricité: il faut pour bien faire, la commander exprès aux Marchands qui la préparent , non-seulement parce qu'il la faut en bâtons plus gros & plus longs, que ceux qui servent à cacheter les lettres , mais encore , parce qu'il la faut plus dure & plus sèche , & que la dose de gomme lacque y soit plus forte , qu'elle ne l'est pour l'ordinaire ; je la demande rouge le plus souvent , cependant j'en ai aussi des bâtons en noir.

*Cobalt.*

LA mine de Cobalt est un minéral fort pesant , d'une couleur grise plus ou moins brillante , d'un grain fin , compact & ferré ; la plus belle se trouve dans les mines de Saxe , où on la travaille pour en tirer le beaubleu ; il est sévèrement défendu d'en faire sortir du pays ; c'est pourquoi il vous sera difficile d'en trouver chez les Droguistes ; ils vous en offriront ce-

pendant, mais si c'est pour faire l'encre de sympathie que vous en avez affaire, n'en faites point l'emplette, à moins, qu'en l'exposant au grand jour, vous ne voyez à la surface des morceaux, quelques efflorescences couleur de lilas ou de ces couleurs qu'on appelle communément *gorge de pigeon*.

*Cochenille.*

LA cochenille est un insecte gros comme la punaise domestique, qu'on apporte du Mexique, & qui sert à teindre en écarlate & en cramoisi; si vous n'êtes point à portée des Droguistes qui en font le commerce, vous demanderez aux Tailleurs d'habits, des rognures de draps de cette couleur; & je dirai dans le Chapitre suivant de quelle manière vous pourrez en tirer la teinture.

*Colles.*

Vous ferez de la colle avec différentes matières, suivant les différents cas où vous en aurez besoin.

Si c'est pour coller du papier, vous la ferez avec de la farine de froment

& de l'eau, que vous ferez cuire ensemble, & à qui vous ferez prendre la consistance d'une bouillie claire; au lieu de farine ordinaire, vous pourrez y employer aussi l'amidon, quand il sera nécessaire que la colle soit bien blanche.

La gomme d'Arabie, & même celle qu'on nomme gomme *de pays*, & qu'on recueille, sur les Abricotiers sur les Pruniers, &c. étant fondue dans l'eau, sera encore une colle propre au même usage.

Pour coller le bois, on se sert de celle qui est connue sous le nom de *colle-forte* : celle qui se prépare en Angleterre est réputée la meilleure; on en fabrique présentement de très-bonne dans les environs de Paris; cette espece de colle se vend en tablettes ou feuillets de quelques lignes d'épaisseur; choisissez celle qui est la plus sèche, c'est-à-dire qui se casse nettement & avec éclat, quand on fait effort pour la plier.

Pour coller le verre ou d'autres matieres lisses, servez-vous de colle de poisson; il faut choisir celle qui est en petits cordons blancs, la plus

## 264 INDICATION ET CHOIX.

transparente, insipide au goût & à l'odorat, & la garder dans un lieu sec.

### *Copal.*

CE qu'on nomme vulgairement & improprement *gomme copal*, est une vraie résine, qu'on employe dans les vernis gras avec le succin; il y en a de deux sortes; l'une vient des pays Orientaux, elle est rare; l'autre qui est plus commune & moins chère, nous vient de la nouvelle Espagne; il faut choisir celle qui est en plus gros morceaux, dure, luisante & transparente, & qui n'a que très-peu de couleur.

### *Eau de Fleurs d'Orange.*

SI vous l'achetez toute faite, prenez garde si elle n'a point un mauvais goût de feu ou de rance; c'est une bonne marque, si vous voyez nager dessus, des petites gouttes d'huile essentielle, & si le flacon de verre qui contient cette liqueur, paroît comme gras en dedans: si vous la faites vous-même, je dirai ci-après en quel état vous devez prendre la fleur, & comment il faut la distiller.

### *Eau-de-vie.*

*Eau-de-vie.*

L'EAU-DE-VIE la plus inflammable est celle que vous devez rechercher pour les expériences; si vous en faites quelque provision, il faut l'essayer auparavant, & voir si elle prend feu aisément, étant froide; si en la goûtant, vous y trouvez un goût piquant, qui lui soit étranger, défiez-vous-en, c'est une marque assez certaine qu'on a voulu déguiser par l'addition de quelque drogue, l'affoiblissement qu'on y a causé en y mêlant de l'eau.

*Eau-forte.*

L'EAU-FORTE qu'on employe communément dans les Arts ne diffère point essentiellement de l'esprit-de-nitre, mais elle est faite ordinairement avec moins de soin; elle est plus foible que lui, & assez souvent elle contient des impuretés ou des matières étrangères qui pourroient nuire au succès de vos expériences; je vous conseille de vous en tenir à l'esprit-de-nitre, fait en moindre quantité & avec plus d'attention, sauf à l'affoi-

blir avec de l'eau bien pure , dans les cas où il seroit trop fort.

*Émeril.*

L'ÉMERIL est une mine de fer très-réfractaire : ce n'est point pour en tirer ce métal qu'on l'exploite ; c'est parce qu'étant broyée , elle devient une poudre très-dure & capable par-là , d'user & de polir des matières sur lesquelles l'acier ne pourroit point mordre : les Quinquailleurs qui en font commerce , en ont de différens degrés de finesse ; il faut s'en pourvoir suivant l'usage qu'on en veut faire.

*Esprit de Lavande.*

ON dit plus communément *Eau de Lavande* , quoique ce soit de l'esprit-de-vin chargé de l'huile essentielle de cette plante : on doit dire la même chose de l'eau de thym , de romarin , de mélisse , &c. quand ces aromates sont distillés à l'eau-de-vie : si vous achetez ces liqueurs , rebutez celles qui sentiront le goût de feu , dont le parfum sera peu exalté , & qui auront un œil louche : je dirai ci-après com-

ment ont fait ces fortes de distillations.

*Esprit de Nitre.*

IL faut distinguer deux fortes d'esprits de nitre ; l'un plus commun , moins déflegmé , & moins cher , dont vous ferez le plus d'usage ; l'autre qu'on appelle esprit de nitre *fumant* , qui fume en effet quand on l'expose à l'air , qui a une couleur citrine , & qui ne vous servira que pour enflammer les huiles essentielles des plantes. Pour avoir ce dernier , il faut vous adresser à un bon Artiste , & lui recommander d'y mêler quelques gouttes d'huile de vitriol concentrée : vous tiendrez ces deux esprits dans des flacons de verre bien fermés , avec des bouchons de même matiere , autour desquels vous mettrez encore un cordon de cire molle , & par-dessus , un morceau de cuir de gant , que vous lierez au col du flacon , de peur que la vapeur de l'acide nitreux ne fasse sauter le bouchon. Vous aurez encore l'attention de tenir ces drogues , ainsi que toutes celles qui sont dangereuses , dans un lieu fermé à clef.

*Esprit de sel Marin.*

DEMANDEZ cette liqueur à un Chymiste , & recommandez-lui de tirer cet esprit par l'interméde de l'acide vitriolique ; s'il est fait ainsi , il doit fumer en prenant l'air : gardez-le dans un flacon dont le bouchon soit de verre & bien ajusté.

*Esprit de Térébenthine.*

L'ESPRIT de Térébenthine , qu'on nomme *Eau de Raze* en Italie & en Provence , est l'huile essentielle tirée par distillation de la térébenthine du pin : tous les Epiciers droguistes & les Marchands de couleurs en ont dans leurs magasins ; il faut choisir cette liqueur bien claire , bien sèche , c'est-à-dire très-volatile , & qui ne soit point gluante quand on la touche : elle est très-inflammable ; il faut prendre garde d'en approcher de trop près avec la flamme.

*Esprit-de-vin.*

QUAND vous choisirez de l'esprit-de-vin chez les Distillateurs ou chez les Marchands qui en font com-

merce, voyez s'il est bien inflammable & bien pur. Vous en mettrez dans une cuiller d'argent, & vous verrez s'il prend feu fort aisément, & si lorsqu'il cesse de brûler, il ne reste qu'une très-petite quantité de flegme. Versez-en un peu dans un verre à boire, & par-dessus, un peu d'eau bien nette; s'il blanchit, s'il devient laiteux, c'est un marque qu'il est mêlé avec quelque huile essentielle de plante, ce qui arrive assez souvent aux esprits-de-vin qui nous viennent du dehors.

L'esprit-de-vin qui tiendra contre ces épreuves, sera bon pour la plupart des usages qu'on en fait en Physique; il y a des cas, quoiqu'en petit nombre, où il faut qu'il soit plus déflegmé; alors vous vous adresserez à un bon Artiste, qui vous en fournira de plus parfait, sous le nom d'esprit-de-vin *rectifié*: ou si vous voulez le rectifier vous-même, je vous en indiquerai les moyens dans le Chapitre suivant.

*Ether.*

L'ETHER connu ci-devant sous le nom de *Liqueur éthérée de Frobenius*,  
Z iij

## 270 INDICATION ET CHOIX

est un esprit-de-vin très-déflegmé, & préparé ensuite par un acide bien concentré : il prend le nom de l'acide dont on s'est servi pour le préparer ; ainsi l'on dit *éther vitriolique*, *éther nitreux*, &c. vous aurez besoin de cette liqueur, pour faire une jolie expérience sur les refroidissemens artificiels ; vous pourrez vous servir indifféremment d'éther préparé par tel ou tel acide, pourvu qu'il soit extrêmement volatil.

### *Gomme Arabique.*

LA gomme arabique ne se dissout que dans l'eau : si l'on veut que cela se fasse promptement, il faut la concasser en très-petites parties ; choisissez celle qui est la plus claire, la plus transparente, & commencez par laver les morceaux, pour ôter les saletés qui pourroient s'y être attachées.

### *Gomme Élemy.*

LES Droguistes vendent sous ce nom, une résine qui a plusieurs usages ; on en fait entrer un peu dans les vernis à l'esprit-de-vin, pour les ren-

dre un peu moins secs , & empêcher qu'ils ne se gercent ; il y en a de deux fortes ; l'une vient du Levant , & l'autre nous est apportée des Isles de l'A-mérique ; c'est de celle-ci dont nous faisons le plus d'usage dans les Arts , parce qu'elle est plus commune & moins chere : la premiere a une couleur verdâtre , la seconde tire sur le jaune : comme vous userez peu de cette matiere , préférez celle qui vient du Levant.

*Gomme Gutte.*

CETTE matiere qui tient en même-temps de la nature des gommes & de celle des résines , peut se dissoudre dans l'esprit-de-vin ou dans l'eau ; vous pourrez vous en servir pour les couleurs en détrempe , ou la faire entrer dans le vernis à l'esprit-de-vin : elle fournira dans l'un & dans l'autre cas , une belle couleur jaune.

*Gomme Lacque.*

CE que les Fabriquants de cire à cacheter les lettres & les Vernisseurs appellent *gomme lacque* , est une matiere résineuse qui nous vient des Indes

orientales : il y en a de trois sortes dans le commerce , ou plutôt c'est la même matière sous trois états différents : quand on la recueille elle est attachée à des petites branches d'arbre , ou à des baguettes , & on l'appelle *lacque en bâtons* ; on en tire une belle teinture rouge , après quoi elle est toute en petits grumeaux , & elle se nomme alors *lacque en grains* : enfin on la fait fondre , & on la coule ou on l'étend sur quelque pierre dure & unie ; & dans ce dernière état , on lui donne le nom de *lacque plate*. C'est cette dernière que vous demanderez pour faire du vernis à l'esprit-de-vin , & vous choisirez la plus pure , & la plus transparente.

*Graine d'Avignon.*

ON donne ce nom au fruit du petit nerprun , arbrisseau très-commun , que vous trouverez aux bords des bois & dans les haies , si le terrain est un peu aquatique : cette graine , ou plutôt les bayes cueillies avant leur maturité , & séchées lentement , donnent une belle teinture jaune ,

qu'on exalte encore en y mettant un peu d'alun de roche.

Ces mêmes bayes prises dans leur maturité, c'est-à-dire lorsqu'elles sont noires, donnent aussi un beau verd; mais elles ont besoin pour cela d'une préparation que j'indiquerai dans le Chapitre suivant; c'est ce qu'on appelle *verd de vessie*. Vous en trouverez, ainsi que de la graine d'Avignon pour le jaune, chez tous les marchands de couleurs.

#### Grès.

QUAND vous vous servirez de grès en pierre pour aiguïser des outils, ou pour frotter des plaques de fer coulé, &c. prenez de celui dont on fait le pavé; choisissez le plus uni, & celui dont le grain ne sera ni trop gros ni trop fin & qui n'aura qu'une dureté moyenne: si c'est pour écraser & le mettre en poudre, comme quand on veut user du verre ou du métal, sur une forme quelconque, choisissez le plus tendre: les vieilles meules de Rémouleurs sont très-bonnes pour cet usage.

*Huile d'Aspic.*

CETTE huile essentielle, se tire d'une espèce de lavande qu'on nomme *Aspic de Provence* : elle est bonne à mettre en petite quantité dans les vernis blancs à l'esprit-de-vin ; elle est assez souvent falsifiée, par un mélange d'huile de térébenthine ; il est aisé de s'en appercevoir, en y trempant un linge ou un morceau de papier gris, & le faisant brûler, l'odeur vous apprendra ce qu'il en est.

*Huile de Chaux.*

ON a donné ce nom qui est fort impropre, à une liqueur qui fait un *coagulum* avec une forte dissolution de sel de tartre : si vous ne la préparez pas vous-même vous la désignerez à l'Artiste, par l'usage que vous en voulez faire, & vous lui recommanderez de la charger beaucoup & de la clarifier par filtration : gardez-la dans un flacon bien bouché.

*Huiles de Gayac & de Girofle.*

ON trouve ces huiles toutes pré-

parées dans le commerce ; il faut s'adresser pour les avoir bonnes , ou aux Artistes mêmes qui les distillent , ou aux Marchands qui font le plus grand débit de pareilles drogues.

Comme l'huile essentielle de girofle est chere , assez souvent ceux qui la vendent la mêlent avec quelque autre huile ou esprit ardent de moindre prix. Voici différentes façons de l'éprouver. 1°. Étendez avec le bout du doigt sur du papier blanc ou sur une carte à jouer, une ou deux goutte de l'huile essentielle que vous voulez éprouver ; chauffez-la légèrement en la tenant au-dessus d'un réchaud plein de feu : après l'évaporation, s'il reste quelque chose de gras , c'est une marque qu'on a mêlé avec la liqueur , quelque huile grasse sans odeur forte, pour en augmenter le volume. 2°. Si vous soupçonnez qu'on ait mêlé de l'esprit-de-vin avec l'huile essentielle , vous le reconnoîtrez en y ajoutant un peu d'eau pure ; le mélange alors deviendra laiteux. 3°. Si en répandant un peu de votre huile de girofle sur un papier gris , vous la faites promptement évaporer en l'ex-

posant au feu, & qu'elle répande une forte odeur de térébenthine, c'est qu'on se sera servi de cette huile essentielle qui coûte peu, pour falsifier celle que vous éprouverez.

*Huile de Tartre.*

LES Chymistes ont une huile de tartre à qui cette dénomination convient mieux qu'à la liqueur dont il est ici question : c'est pourquoi, si vous ne la préparez pas vous-même, il faut demander l'huile de tartre *par défaut*, qui n'est autre chose que l'alkali du tartre, délayé dans la quantité d'eau qui suffit pour le tenir liquide.

*Huile de Vitriol*

ON connoît sous ce nom l'acide vitriolique plus ou moins déflegmé ; celui qui nous vient des laboratoires de Hollande, & qui est le plus commun dans le commerce, contient beaucoup d'eau & sa couleur est ordinairement presque noire : quand il est rectifié, il est transparent & sans couleur : cette liqueur se charge en très-peu de temps de l'humidité de l'air, & s'affoiblit d'autant ; il faut la tenir

dans un flacon bien bouché ; mais le bouchon doit être de verre , car s'il étoit de liége , ou de quelqu'autre matiere végétale sur laquelle la liqueur pût mordre , elle redeviendrait noire comme elle étoit avant d'être déflegmée : prenez garde d'en répandre sur vos doigts , ils seroient tachés en noir , jusqu'à ce que l'épiderme fût renouvelé.

### *Incrustations.*

ON nomme ainsi les corps qui , ayant séjourné dans une eau chargée d'un suc pierreux , trop grossier pour pénétrer au dedans , s'en trouvent enduits & couverts , de maniere cependant qu'on reconnoît encore leur forme naturelle : le plus souvent ce sont des faisceaux d'herbes , de joncs , de roseaux , &c. qui sont liés ensemble par cette espece de *gluten* , & dont chaque brin se reconnoît encore sous cette croûte pierreuse. Ces accidents sont extrêmement communs ; il y en a dans un si grand nombre d'endroits , qu'on peut s'en procurer aisément des morceaux.

*Litarge.*

LA litarge n'est autre chose que du plomb que l'on a calciné exprès, ou qui s'est scorifié, lorsqu'on l'a employé pour purifier l'or ou l'argent à la coupelle. On appelle litarge *d'or* celle qui est d'un jaune rougeâtre pour avoir souffert un plus grand degré de feu, & litarge *d'argent*, celle qui est plus pâle. Quoique ces deux sortes de litarges diffèrent un peu entr'elles par leurs couleurs, elles ne sont toujours que du plomb calciné, & vous pouvez les employer indifféremment, dans toutes les occasions où je vous en recommanderai l'usage.

*Mastic en larmes.*

LE mastic naturel est une résine que l'on tire par incision d'un arbruste qui s'appelle *lentisque*; la plus grande partie coule jusque par terre, & contracte toujours quelques impuretés; celle qui demeure attachée aux feuilles & aux branches, se recueille à part & se distingue par le nom de mastic en larmes; c'est la plus pure & la plus estimable: elle est en grains clairs

& transparents, d'un blanc tirant au jaune, & se casse net sous la dent.

*Mastic composé ou des Fontainiers.*

LES Marchands de couleurs & autres Droguistes vendent sous ce nom ; ou sous celui de *ciment*, une composition faite avec de la poix-résine & de la poix grasse mêlées ensemble, avec de la brique pilée & passée au tamis. Ce mastic est très-dur & fort sec ; si vous vous en servez pour mastiquer du verre dans du bois, ou dans du métal, il faut l'adoucir, en y mêlant un sixieme de cire & une petite quantité de térébenthine ; & quand vous le ferez fondre pour l'employer, prenez garde de ne le point trop chauffer, car il se décomposeroit ; la partie grasse devenue très-liquide, laisseroit tomber au fond du poëlon, le ciment qui donne du corps à la composition.

*Mercure ou vis Argent.*

VOYEZ ce que j'ai dit de ce minéral à la suite des Métaux, *Premiere Partie*, page 113.

*Nitre ou Salpêtre.*

IL y a dans le commerce deux sortes de salpêtres : l'un nous vient des Indes , assez pur & en beaux cristaux , qui sont en forme d'aiguilles à côté les unes des autres ; cependant on le purifie encore en Europe : l'autre se tire des terres & des plâtras , qu'on va prendre dans les vieilles maifures & dans tous les endroits qui ont été abreuvés des excréments d'animaux ; mais ce dernier n'est point pur , il faut le dépouiller des substances étrangères dont il est chargé ; cela se fait ordinairement en trois cuites ; celui de la troisième est le plus purifié , celui de la seconde l'est moins , & celui de la première n'est dégagé que des hétérogénéités les plus grossières : le prix est à proportion du degré de pureté : vous n'employerez pas celui de la troisième cuite , dans les cas où vous pourrez vous accommoder de celui de la seconde ou de la première.

*Noix de Galle.*

LA noix de galle n'est point un fruit ,

fruit , quoiqu'elle en ait l'apparence , c'est une excroissance occasionnée par la piquûre d'un insecte qui y dépose ses œufs. Elle est arrondie & dure , de la grosseur d'une noix muscade , ou à peu-près ; il y en a de blanches , & d'autres qui sont presque noires : toutes sont piquées de petits trous , par où sont sortis les insectes qui sont éclos & qui ont crû dedans. La noix de galle se recueille sur les chênes du Levant , & s'employe beaucoup dans les Arts , & sur-tout dans celui de la teinture.

*Orcanette.*

L'ORCANETTE est une plante de la Provence ou du Languedoc , dont la racine donne une très-belle teinture rouge ; il faut préférer celle qui est nouvelle & encore un peu souple : comme il n'y a que l'écorce de la racine qui fournisse de la couleur , il faut choisir la plus menue ; si elle teint les doigts lorsqu'on l'a maniée avec un peu de frottement , c'est une bonne marque.

*Orpiment ou Orpin minéral.*

CETTE matiere contient de l'ar-

fenic ; par cette raison, elle doit être employée avec précaution, & gardée avec soin. Les Droguistes vendent l'orpin en morceaux, qui étant cassés nouvellement, sont d'un jaune verdâtre, & dans d'autres endroits d'un jaune tirant au rouge, avec des paillettes & des veines brillantes : c'est dans cet état qu'il le faut prendre pour faire l'encre de sympathie, dont je dirai la composition dans le Chapitre suivant.

Les Marchands de couleurs broient l'orpin & le mettent en poudre pour les Peintres & pour les Vernisseurs : ils le trient, afin d'en avoir de différentes nuances ; ainsi on peut leur demander de l'orpin pâle, qui est d'un jaune de citron, & de l'orpin qu'ils appellent rouge & qui est d'un jaune plus foncé.

### *Orseille.*

L'ORSEILLE est une pâte molle, d'un rouge foncé & presque violet, qu'on trouve toute préparée chez les marchands Droguistes : il y en a de deux sortes ; la plus commune & la moins chère se prépare avec une es-

pece de lichen ou de plante fongueuse qu'on tire d'Auvergne , & qu'on nomme *Perelle* : mais la plus belle , qui coûte aussi davantage , se tire des Canaries , & se prépare à Amsterdam : il faut garder cette pâte dans un lieu frais , afin qu'elle se durcisse moins.

*Petrole.*

LE petrole , ou huile de pierre , est un bitume très-liquide : il en vient de différents Pays ; mais vous préférerez celui de Gabian en Languedoc , qui est rouge , & vous demanderez au Droguiste qui vous le vendra , qu'il soit distillé , ou vous le distillerez vous-même.

*Pierre à fusil ou Cailloux.*

LA pierre à fusil , lorsqu'elle a une demi transparence , paroît lumineuse intérieurement , lorsqu'on en fait choquer deux l'une contre l'autre : pour faire cette expérience , vous en choisirez des morceaux plutôt arrondis que plats , & gros à peu-près comme des noix.

Vous réussirez encore mieux avec des morceaux d'Agatte , ou avec ces

## 284 INDICATION ET CHOIX

cailloux roulés, qui sont blancs, à demi-transparents, qu'on trouve au bord des rivières ou des torrents ; cela est très-commun dans le voisinage des hautes montagnes.

### *Pierre de Bologne.*

CETTE pierre n'affecte aucune figure constante sous laquelle on la puisse désigner : on la trouve communément en morceaux irrégulièrement arrondis ; elle est d'un blanc cendré extérieurement : quand on la casse on y remarque des stries brillantes ; elle a l'air d'une pierre talkeuse : on n'en fait point commerce ; il faut avoir quelque correspondance en Italie ou à Bologne même pour s'en pourvoir.

Au défaut de la pierre de Bologne, on peut faire des phosphores avec la bélemnite, avec la topase des Droguistes, qu'on nomme pour cela *spath phosphorique*, avec le gyps, & avec plusieurs autres pierres dont j'ai fait mention. *Tome V. des Leçons de Physique, page 43.*

### *Pierre pourrie.*

ON appelle ainsi une forte d'ocre

dépouillée de sa partie grasse, & si friable qu'elle tombe en poussière très-fine: on en tire d'Angleterre, qui est bien préparée & dont les ouvriers se servent pour polir le cuivre; on en trouve chez les marchands Quinquail-  
lers qui vendent des outils.

*Phosphore d'Urine.*

AVANT l'année 1737, on ne faisoit point ce phosphore en France, il falloit le faire venir d'Allemagne ou d'Angleterre; il fut fait pour la première fois à Paris le 22 Août 1737 par M. Hellot, conjointement avec MM. Geofroy, Duhamel & Dufay. Depuis cette époque, nous n'avons plus été obligés, d'avoir recours à l'Étranger. Mais comme cette opération est délicate, pénible, coûteuse, & peu lucrative, par le peu de consommation qui se fait de cette matière, plus curieuse qu'utile, il n'y a qu'un très-petit nombre de Chymistes, qui se piquent d'en fournir de leur façon aux Physiciens; vous en trouverez chez MM. Rouelle & Baumé, & peut être encore chez quelques autres, sur-tout de ceux qui font chez eux

des cours de Chymie pour les Amateurs de cette science.

*Phosphore de Homberg ou Pyrophore.*

Si vous n'aviez pas la commodité ou le loisir de préparer vous-même cette matiere, il n'y a pas d'Apoticaire tant soit peu instruit, qui ne la connoisse, & qui ne puisse vous en fournir, étant prévenu quelques jours auparavant.

*Potée d'Émeril.*

ON donne ce nom à la poudre d'émeril, qui a servi, & qui s'est usée sur la meule des Lapidaires: c'est une espece de boue qui se trouve au fond de leur baquet, & dont les Ouvriers se servent pour achever de polir les métaux, & pour doucir le verre; mais il faut la laver comme je le dirai.

*Potée d'Étain.*

Tous les Potiers d'étain vendent cette potée, qui est la chaux de ce métal: il faut choisir la plus blanche, & la plus fine; & quand on doit l'employer pour polir du verre, ou des

miroirs de métal , il faut encore la laver , comme la potée d'émeril.

*Potée rouge.*

ON a donné ce nom au résidu qui se trouve dans les cornues, après la distillation de l'eau-forte : cette matiere est fort rouge à cause de l'ocre du vitriol martial , qui en fait la principale partie : on la lave pour emporter ce qu'il y a de salin ; on la fait sécher , & après cette opération elle se broye aisément , & se réduit en une poudre très-fine , qui sert à polir les glaces.

*Poudre fondante.*

C'EST la poudre dont j'ai fait mention à la quatrieme Expérience de la XIV<sup>e</sup>. Leçon ; j'y ai nommé les drogues dont elle est composée, avec les doses qu'il faut observer ; vous la préparerez vous-même très-aisément ; ayez seulement l'attention de ne point mêler la fleur de soufre , avec le salpêtre que vous aurez fait sécher , tandis qu'il est encore chaud ; & jetez promptement la coquille de noix dans

## 288 INDICATION ET CHOIX

un verre plein d'eau , dès que vous appercevrez le métal en fusion.

### *Poudre fulminante.*

RECOMMANDEZ-BIEN à l'Artiste qui vous préparera cette poudre , d'observer les doses exactement : trois parties de salpêtre fin , deux parties de sel de tartre , & deux parties de fleur de soufre ; de broyer chacune de ces drogues parfaitement , & de les mêler ensemble par une longue trituration ; car c'est principalement du mélange intime de ces trois matières , que dépend le succès de l'expérience.

### *Roses de Provins.*

P A R M I les expériences que nous faisons sur les couleurs , il y en a une qui se fait avec de l'esprit-de-vin dans lequel on a fait infuser des pétales de roses , pendant quelques heures : toutes les roses ne sont pas bonnes pour cet usage ; celle que j'indique sous le nom de *rose de Provins* est celle qu'il faut choisir ; elle est d'un rouge cramoisi fort vif , on peut la faire sécher au soleil , & en garder  
dans

dans un sac de papier ou dans un bocal, pour en avoir dans tous les temps de l'année.

*Sang de Dragon.*

C'EST une résine qui est d'un rouge de sang : comme il y en a de plusieurs sortes chez les Droguistes, vous demanderez celle qu'on appelle sang de Dragon *en larmes* ; elle est en petites masses arrondies, comme des noix muscades, & enveloppée dans des feuilles longues, étroites, & un peu jaunes.

*Sel Ammoniac.*

LE sel ammoniac qui est le plus commun dans le commerce, est en pains épais de trois à quatre doigts : il est d'une couleur cendrée, un peu transparent ; gardez-le en morceaux, & quand vous voudrez en faire usage pour des refroidissemens artificiels, vous le pilerez dans un mortier, & vous le ferez bien sécher quelques heures auparavant dans un poëlon de terre cuite, sur des charbons ardens.

Comme ce sel est cher, s'il n'a été

mêlé qu'avec de l'eau ou avec de la glace, vous pourrez le retirer, en faisant évaporer sur le feu, l'eau qui le contient, & le faire bien sécher, pour le garder ensuite dans un bocal fermé de façon que l'humidité ne puisse point s'en emparer.

### *Sel de Soude.*

LE mot *soude* est le nom d'une plante dont il y a plusieurs especes : quand on les brûle en grande quantité elles produisent une cendre très-abondante en sel, qui se pelotonne & se durcit comme une pierre ; ces masses salines ainsi durcies, se vendent chez les Épiciers Droguistes, sous le nom de soude, & l'on estime le plus dans les Verreries & dans les Savonneries, celle qui vient d'Espagne, & qui se nomme soude d'Alicante.

Le sel de la soude d'Alicante dégagé de sa terre, est un alkali des plus distingués ; celle qu'on nomme soude de *varec*, & qui se fait en grande partie sur les côtes de Normandie, contient beaucoup de sel marin ; je dirai

en général , comment on tire le sel des matieres réduites en cendres.

### *Sel de Tartre.*

LE tartre est à proprement parler le sel essentiel du vin , qui s'est attaché & durci contre les douves des tonneaux où cette liqueur a séjourné. Quand il est purifié & dégagé de la lie & de la partie colorante avec lesquelles il est mêlé , il se présente sous la forme d'un sel blanc & transparent qu'on nomme *cristaux* ou *crème* de tartre. Mais quand on brûle le tartre qui enduit l'intérieur des tonneaux , ou la lie qui reste au fond , on en tire un sel alkali , qui s'appelle *sel de tartre* ; c'est de celui-ci dont vous aurez le plus à faire en Physique ; on en trouve toujours tout préparé chez les Apoticaire ; il faut le prendre bien sec , & le garder dans un flacon bouché avec du verre , car il prend fort vite l'humidité de l'air , & se réduit en liqueur.

### *Sel Marin.*

LE sel marin , ainsi nommé , parce que nous tirons de l'eau de la mer la

plus grande partie de ce que nous en employons, soit dans les Arts soit dans les Cuisines, se nomme aussi sel commun, à cause du grand usage qu'on en fait, par comparaison à tous les autres sels. Celui qui sort du grenier des Fermes, n'est pas bien pur; sa couleur même annonce qu'il est mêlé avec quelques parties terreuses. Quand vos expériences exigeront qu'il soit purgé de ces substances étrangères, vous le laverez comme je le dirai au Chapitre suivant.

Vous pourrez vous dispenser de laver du sel de Gabelle, en vous servant d'un sel de la même nature qui est fossile, & qu'on nomme sel *gemme*; vous choisirez chez le Droguiste, celui qui est en cristaux bien blancs. Ou bien vous garderez pour les usages de votre laboratoire, le sel blanc qui se trouve sur le beurre qu'on apporte de Bretagne ou de Normandie, dans des petits pots d'une terre bleuâtre.

*Sandarac.*

LA sandarac est une résine sèche & cassante qui découle d'un arbre

qu'on appelle le grand *genévrier*, & qu'on cultive dans les pays chauds. Il faut choisir celle qui est la plus blanche, la plus transparente.

*Sirop de Violettes.*

DEMANDEZ le plus nouveau, celui de l'année, chez un Apoticaire qui ait du débit.

*Soude.*

V O Y E Z *Sel de soude.*

*Soufre.*

LE soufre se vend sous deux formes différentes: il y en a qui est en masses dures & solides, & qui a été coulé dans des moules, quelquefois en petits pains, & plus souvent en bâtons; c'est celui-ci qu'il faudra employer, quand je parlerai de faire fondre du soufre: mais on le vend encore dans l'état d'une farine très-légère, & il se nomme alors *fleur de soufre*; il ne faut pas prendre l'un pour l'autre.

*Spath.*

LE spath est une pierre calcaire

dont les fragments & les moindres parties se présentent sous la forme de cristaux , qui affectent des figures constantes. Les Naturalistes en distinguent beaucoup d'espèces, par la consistance , la grandeur , la forme , la couleur de ces parties cristallisées ; celui qu'ils appelle *spath rhomboïdal* , est le plus propre à faire par la calcination , un phosphore semblable à la pierre de Bologne.

### *Stalactites.*

ON donne le nom de *stalactites* , à des concrétions pierreuses qui se font aux voûtes des Grottes naturelles , & qui y demeurent pendentes , à peu près comme ces glaçons qu'on voit aux bords des toits , après un faux dégel : ces espèces de pierres commencent & prennent leur accroissement par des gouttes d'eau chargées d'une terre très-fine , ou d'un sable capable de se filtrer avec l'eau , qui lui sert de véhicule , & qui le dépose en s'évaporant. Le volume , la figure , la couleur & les autres qualités sensibles de ces sortes de dépôts accumulés , dépendent de la durée de l'écoulement ,

de la succession plus ou moins prompte des gouttes , de l'abondance & de la nature du suc pierreux mêlé avec l'eau qui le charie , & de bien d'autres circonstances locales , qu'il feroit difficile de détailler. Les stalactites les plus renommées en France font celles des grottes d'Arcy en Bourgogne ; il est bon que vous en ayez quelques-unes de celles-là ou des autres : les Cabinets d'Histoire Naturelle en regorgent.

### *Sublimé Corrosif.*

LE sublimé corrosif est un sel composé, dans lequel le mercure est combiné avec l'acide du sel marin : cette drogue feroit bien dangereuse si on la portoit à la bouche, ou s'il s'en mêloit, même une petite quantité, aux alimens ; mais elle ne produit point de vapeur nuisible, & ne fait aucune mauvaise impression sur la peau, quand on la touche avec les doigts nuds : les Apoticairens ne doivent en vendre qu'à des personnes bien connues ; & celles qui en font usage doivent la tenir sous clef, ou ne la confier qu'avec beaucoup de

circonspection. Vous pourrez préparer vous même le sublimé, si vous n'êtes pas à portée de l'acheter tout fait.

*Succin.*

**V O Y E Z** *Ambre.*

*Talc.*

IL y a plusieurs sortes de talcs : celui dont il s'agit ici, se nomme par les Naturalistes *talcum virescens*, talc verdâtre, ou talc de Venise, parce que les Vénitiens qui le tirent du Royaume de Naples, le répandent dans le commerce. Chaque masse est composée d'une infinité de feuillets minces argentins, & transparents. Au défaut de ce talc, vous pourrez employer les feuillets aussi transparents d'une pierre qui se trouve très-communément dans les carrieres de plâtre, & qui est une espece de Gypse.

*Térébenthine.*

LA térébenthine est une résine qui découle de plusieurs especes d'arbres, mais sur-tout des pins : il faut la choisir bien claire & transparente ;

en consistance de syrop épais ; elle devient plus coulante , quand on la fait un peu chauffer.

*Tournesol.*

LE tournesol vient d'une plante que l'on prépare avec la chaux & l'urine , pour en faire une pâte qui sert à teindre en bleu ; on la met en petits pains qu'on fait sécher ; c'est dans cet état qu'on l'achete chez les Droguistes ; il faut choisir celle qui paroît la plus haute en couleur.

*Varec.*

VOYEZ ce que j'en ai dit au mot *Sel de soude.*

*Verd de Gris.*

LE verd de gris est , à proprement parler , la rouille du cuivre : la plus grande partie de celui qui se consomme en France , vient de Montpellier ; il s'emploie dans beaucoup d'Arts , & sur-tout dans celui de la teinture : il vous donnera une belle couleur verte pour les enluminures ; mais quand vous l'acheterez pour cet usage , vous demanderez au Mar-

chand de couleurs du verd d'eau , ou bien du verd de gris calciné, broyé à l'huile : le premier est en liqueur, le dernier est enfermé par petits paquets, dans de la vessie.

*Vin.*

QUAND on veut faire monter le vin au travers de l'eau, il y a du choix à faire : certains vins sont aussi péfants, & même plus péfants que l'eau commune, ils resteroient au fond du vase qui sert à cette expérience; d'autres sont si légers, qu'ils s'élèvent trop brusquement, le jet se déchire, pour ainsi dire, en traversant la masse d'eau & s'y mêle : nos vins de Bourgogne & ceux des environs de Paris, réussissent fort bien; mais il faut prendre de ceux qui ont beaucoup de couleur, afin que leur ascension & leur séparation deviennent plus sensibles.

Pour les distillations, le vin nouveau vaut mieux que le vieux.

*Vinaigre.*

S'IL entre du vinaigre dans quelques-unes de nos expériences, c'est toujours celui qui est fait avec le vin

de raisin ; & dans presque toutes les occasions , nous préférons celui qui a été distillé , parce que le plus souvent , il est nécessaire qu'il n'ait point de couleur.

*Vitriols.*

Nous n'employons que trois sortes de vitriols ; celui que les Chymistes appellent vitriol de Mars , parce qu'il est ferrugineux ; il est naturellement en cristaux verts , & dans les Arts on le connoît davantage sous le nom de *couperose verte*.

Il se réduit en poudre blanche tirant sur le jaune , quand on le laisse exposé à l'air chaud : il devient encore plus blanc , quand on le calcine au feu.

Nous employons encore une autre sorte de vitriol , qui est bleu ; on l'appelle *Vitriol de Chypre*, à *Cupro*, apparamment parce qu'il tient du cuivre ; car il ne vient point de l'Isle de Chypre : il faut aussi le tenir dans un bocal fermé , parce que le contact de l'air lui ôte sa belle couleur.

Il y a aussi une *couperose blanche* qui est du zinc combiné avec l'acide

300 INDICATION ET CHOIX, &c.  
vitriolique : toutes ces matieres , sont  
on ne peut pas plus communes , on en  
trouve par-tout où il y a seulement un  
Apoticaire.



## CHAPITRE II.

*Sur la maniere de préparer ou de composer les Drogues qui doivent servir aux Expériences.*

**T**ANT que vous pourrez acheter des Drogues toutes préparées par un bon Artiste , je vous censeille de prendre ce parti préférablement à celui de les composer vous-même ; vous épargnerez beaucoup de temps , bien de la peine & même de la dépense ; car un homme de la profession qui a un laboratoire tout monté , fera toujours mieux que vous & avec plus d'économie , s'il faut faire entrer en compte , l'appareil que vous ferez obligé d'avoir , pour vous mettre en état de travailler.

Mais je conçois que vous pourrez y être forcé par les circonstances ; que placé dans le fond d'une Province & éloigné des grandes Villes , vous n'aurez peut-être auprès de vous qu'un revendeur de drogues les plus usuelles , mal assorti d'ailleurs , mal outillé , & peut-être avec des connoissances

bornées à la pharmacie la plus commune : en pareil cas , il faudra mettre la main à l'œuvre vous-même , au risque deffuyer les dégoûts d'un apprentissage , & de gâter plusieurs compositions avant d'en faire une bonne.

C'est donc pour le Physicien dénué de secours , que je vais écrire ce Chapitre; ou pour celui qui, par goût pour cette espece de travail , voudra bien y donner une partie de son temps , & qui pourra en faire les frais sans s'incommoder.

## ARTICLE PREMIER.

*Des Instrumens nécessaires pour la préparation des Drogues ; & des opérations en général.*

Disposition  
du laboratoire.  
re.

IL est à souhaiter avant toutes choses que vous puissiez disposer d'un endroit un peu spacieux , au rez-de-chaussée , bien éclairé , qui ne soit point parqueté , mais carrelé ou pavé & fermant à clef ; que cette chambre ait une cheminée avec un manteau de fix à sept pieds de longueur , avancé de trois pieds en forme de trémie ren-

versée , & sous lequel vous puissiez aisément passer , étant debout.

Sur un des plus grands côtés , vous ferez régner d'un bout à l'autre , une table de deux pieds de largeur , élevée sur des tréteaux ou autrement , à la hauteur de vingt-huit à trente pouces ; & au-dessus , vous ferez mettre deux ou trois rangs de tablettes larges de huit à dix pouces , & à treize ou quatorze pouces de distance l'une de l'autre. Vous pourrez aussi faire régner une tablette de six à sept pouces de largeur autour du manteau de cheminée , & attacher sur la partie inclinée , des rateliers pour accrocher des matras & autres vaisseaux à long col.

Il faudroit encore avec cela une table portative , mais épaisse de deux pouces au moins & solidement montée à la hauteur de deux pieds & demi , sur laquelle vous puissiez casser , broyer , piler des matieres dures , & qu'elle fût placée de maniere à vous laisser la liberté de tourner tout autour.

Ayez avec cela dans le voisinage ou dans un coin de la même cham-

bre, un coffre, ou un tonneau toujours plein de charbon, un soufflet à double ame un peu grand, une pelle à feu, & des pincettes de différentes grandeurs, un mortier de fer ou de bronze d'un pied de hauteur, un autre de marbre, & quelques-uns plus petits en gros verre. Ajoutez encore cinq ou six terrines non vernissées, qu'on appelle communément *terrines de grès*, quelques cruches, un seau, & deux ou trois pots à l'eau: votre laboratoire ainsi préparé sera en état de recevoir les vaisseaux & instruments proprement dits qui doivent servir aux opérations. *Voyez les Planches I. & III.*

Le principal agent en Chymie, c'est le feu: il faut l'appliquer à propos & le conduire par les degrés qui conviennent: on a imaginé certains vaisseaux qui retiennent & concentrent son action, & dans lesquels un courant d'air naturel, ou un vent artificiel bien ménagé, modère ou augmente son activité, suivant les vues de l'Artiste. Ces vaisseaux s'appellent *fourneaux*; on les fait de métal, & plus souvent de terre cuite: dans un laboratoire

ratoire en règle & assorti pour toutes fortes d'opérations , il y en a de différentes formes & grandeurs ; je ne vous proposerai que ceux que j'ai prévu vous être absolument nécessaires , & qui vous suffiront.

Votre principal fourneau , de quelque matiere que vous le fassiez , fera une espece de tour creuse , ronde ou quarrée , de neuf à dix pouces de diametre intérieurement , que vous diviserez en trois étages ; le premier , en commençant par le bas , pourra avoir un pied de hauteur ou même davantage si vous le voulez , avec une ouverture de cinq à six pouces de haut & autant de large , qui puisse s'ouvrir & se fermer ; cette premiere partie , qu'on nomme le *Cendrier* , sera terminée en haut par une grille de fer assez forte pour ne pas plier sous un grand feu.

Le second étage aura depuis six jusqu'à neuf pouces de hauteur , & sera terminé par une grille plus à jour que la précédente , & qui pourra se hausser & se baisser ; cette partie du fourneau est celle qu'on nomme le *foyer* : il faut y pratiquer une ouverture de quatre pouces de haut sur six de large , avec

Parries essentielles du fourneau , & sa construction.

une piece mobile pour la fermer quand on le voudra : cette ouverture doit être sur la même face & au-dessus de celle du cendrier : sur les trois autres faces, il faut ménager quelques trous de douze à quinze lignes de diamètre, qu'on puisse boucher & ouvrir suivant le besoin.

La troisième partie du fourneau, celle qui reçoit les vaisseaux qu'on veut chauffer, aura neuf pouces de hauteur, & pourra en avoir moins quand on élèvera la grille qui termine le foyer. Il faut aussi qu'il y ait autour de cet étage, quelques trous qu'on puisse laisser ouverts, ou boucher.

Enfin vous ferez en sorte que la partie supérieure du fourneau, puisse se couvrir en forme de dôme, & qu'il y ait au milieu une cheminée, d'un pied de hauteur ou environ, qui aille en se rétrécissant de bas en haut. Voilà ce qu'il y a d'essentiel à observer dans la construction du fourneau ; venons maintenant à l'exécution.

Ayez quelques centaines de briques choisies, bien cuites, & dont les faces soient droites ; préparez du mortier avec deux parties de glaise, & une

partie de sable fin détrempée avec de l'eau : munissez-vous aussi de sept à huit barreaux de fer forgé , de huit lignes d'équarrissage & de vingt pouces de longueur, avec deux autres qui soient de deux ou trois lignes plus gros en tous sens , & de même longueur que les précédents.

Commencez par bâtir sous le manteau de la cheminée de votre laboratoire, un cendrier comme je l'ai enseigné au Chapitre III. de la première Partie, *page 227.* & comme il est représenté par la partie O O , de la *Fig. 3. Pl. III.* donnez-lui dix-huit à vingt pouces en quarré extérieurement , & quinze pouces de hauteur ; arrangez dessus vos sept ou huit barreaux , en laissant entr'eux des espaces qui fassent autant de vuide que de plein ; & avec des morceaux de tuile & du mortier , mettez la maçonnerie du pourtour au niveau du fer , de maniere que tout soit dans un même plan horizontal. *Voyez la Fig. 1. Pl. II.* qui représente le plan de cette grille.

Si vous êtes dans le voisinage de quelque lieu où l'on fasse de la poterie de terre ; ou bien si vous avez une

correspondance dans quelque Ville où il y ait de ces Ouvriers qui fabriquent des creusets, des fourneaux, des poëles, faites en sorte de vous procurer une tour creuse & cylindrique comme *AB*, *Figure 2.* qui ait quinze pouces de hauteur, neuf à dix pouces de diametre intérieurement, dix-huit à vingt lignes d'épaisseur partout, & ouverte de toute sa largeur par les deux bouts.

Demandez qu'il y ait par en bas une ouverture ou échancrure *B*, de six pouces de largeur sur autant de hauteur, avec une piece *C*, garnie d'un bouton pour la fermer: par en haut une autre échancrure *D*, en demirond de deux pouces de diametre sur la ligne *Dd*, distante d'un quart de cercle de la ligne *Be*, dans laquelle se trouve l'ouverture *B*.

Demandez encore quatre trous quarrés *f, f, g, g*, dont les deux premiers soient de quelques lignes au-dessus de l'ouverture *B*; & les deux autres, de quatorze ou quinze lignes encore plus haut: que *f, f,* & *g, g*, soient à quatre pouces de distance les uns des autres, & qu'il y en

ait quatre autres pareillement espacés, à la partie opposée de la tour ; car ces trous sont destinés à soutenir la paire de barreaux de dix à onze lignes d'équarrissage dont j'ai parlé ci-dessus, tantôt plus haut, tantôt plus bas, mais toujours parallèlement entr'eux , & dans un même plan horizontal ; & comme ces barreaux n'occupent jamais que quatre de ces trous à la fois, il faut avoir des bouchons de terre cuite , pour fermer les quatre autres.

Outre ces trous quarrés dont je viens de parler, on est assez dans l'usage d'en distribuer encore sur le pourtour du foyer, cinq ou six comme *h* , *h* , &c. qui soient ronds & d'un pouce ou à peu-près de diametre , avec des bouchons de terre cuite comme *k* , pour les tenir fermés ou les ouvrir suivant le besoin ; mais je pense comme un de nos meilleurs Chymistes, qu'on peut s'en passer, & qu'il y a plus d'avantage à laisser sortir le courant d'air seulement par en haut. Enfin vous recommanderez, qu'il y ait vers le haut deux forts mamelons comme *i* , *i* , par lesquels on puisse prendre la piece pour la transporter.

Avec la tour vous commanderez

un couvercle *E*, fait en dôme, & dont les bords soient bien dressés pour s'appliquer dessus ; qu'il y ait une échancreure demi-circulaire *l*, correspondant à celle qui est en *D*, & faisant avec elle un trou rond de deux pouces de diametre ; de plus, sur le pourtour cinq ou six trous ronds semblables à ceux qui sont marqués *h*, & se fermant de même. Il faut que le haut de ce dôme ait une ouverture ronde de quatre pouces de diametre pour recevoir un tuyau *F* de même matiere, d'un pied de hauteur, un peu plus menu par en haut que par en bas, & qu'on puisse allonger & rétrécir en y ajoutant la piece *G*.

Toutes ces pieces, quand vous les aurez, pourront s'assembler sur le cendrier *O O*, comme *a c m n*, *Pl. III. Fig. 3*. Vous commencerez par y placer la tour, qui aura pour fond la grille formée par les barreaux, comme le fait voir la *Figure 1. Planche II*. & vous ferez tout autour une couche de maçonnerie en tuileaux & mortier, d'un pouce d'épaisseur. Vous ferez encore mieux d'avoir en terre cuite, des pieces échancrées en quart de cercle (voyez la lettre *Q*) dont

quatre placées, comme *q q*, avec du mortier, embrasseroient votre tour par en bas, & feroient une bonne couverture aux quatre coins de la grille qu'elle laisse en dehors.

Si vous n'avez pas la commodité de fabriquer en terre cuite, le foyer de votre fourneau, & l'étage qui doit recevoir les vaisseaux, il faudra continuer de le bâtir en briques comme il est représenté par la *Fig. 4.* en observant les mêmes hauteurs que j'ai prescrites ci-devant, & pratiquant tous les trous & ouvertures dont j'ai fait mention; n'importe que les trous *h*, *h*, &c. si vous les faites, soient quarrés ou ronds; il suffira pour cela de laisser un pouce de distance entre deux briques, au lieu de les joindre bout à bout.

Je ne vois d'embarras que pour un dôme, dans les cas où il faudra que votre fourneau soit à réverbère; vous ferez obligé de le bâtir chaque fois, avec des briques & du mortier en petite quantité: quand la cornue sera placée, & un jour ou deux avant d'allumer le feu pour votre opération, vous mettrez autour, trois rangs de bri-

ques les uns sur les autres , en faisant avancer le second un peu , & le troisieme davantage vers le centre , comme vous le pouvez voir par le plan R & par la coupe S , *Fig. 5.* le mortier étant un peu sec , il n'y a point à craindre que cet assemblage ne s'écroule , sur-tout si vous prenez la précaution d'en remplir les angles du dehors comme s s ; il vous restera au milieu , un trou quarré de cinq à six pouces , que vous pourrez couvrir d'une tuile , lorsque vous ne voudrez pas le laisser ouvert : & à ce couvercle même , il fera bon de pratiquer des échancrures , pour faciliter le courant d'air , ou le modérer , par des bouchons de terre glaise.

Avec ce fourneau bâti en partie ou totalement en briques , vous pourrez exécuter tout ce qui vous sera nécessaire pour nos expériences : mais comme il y a bien des choses qu'on peut faire avec moins d'appareil & de dépense , il faudra que vous ayez quelques fourneaux ou réchauds communs , comme T , *Pl. III.* une poêle de fer coulé telle que je l'ai indiquée en parlant des soudures , *premiere Partie ,*

tie ,

1<sup>re</sup> Chap. II. page 158. une pince dont j'ai fait mention au même endroit , & quelques pelles à feu de différentes grandeurs.

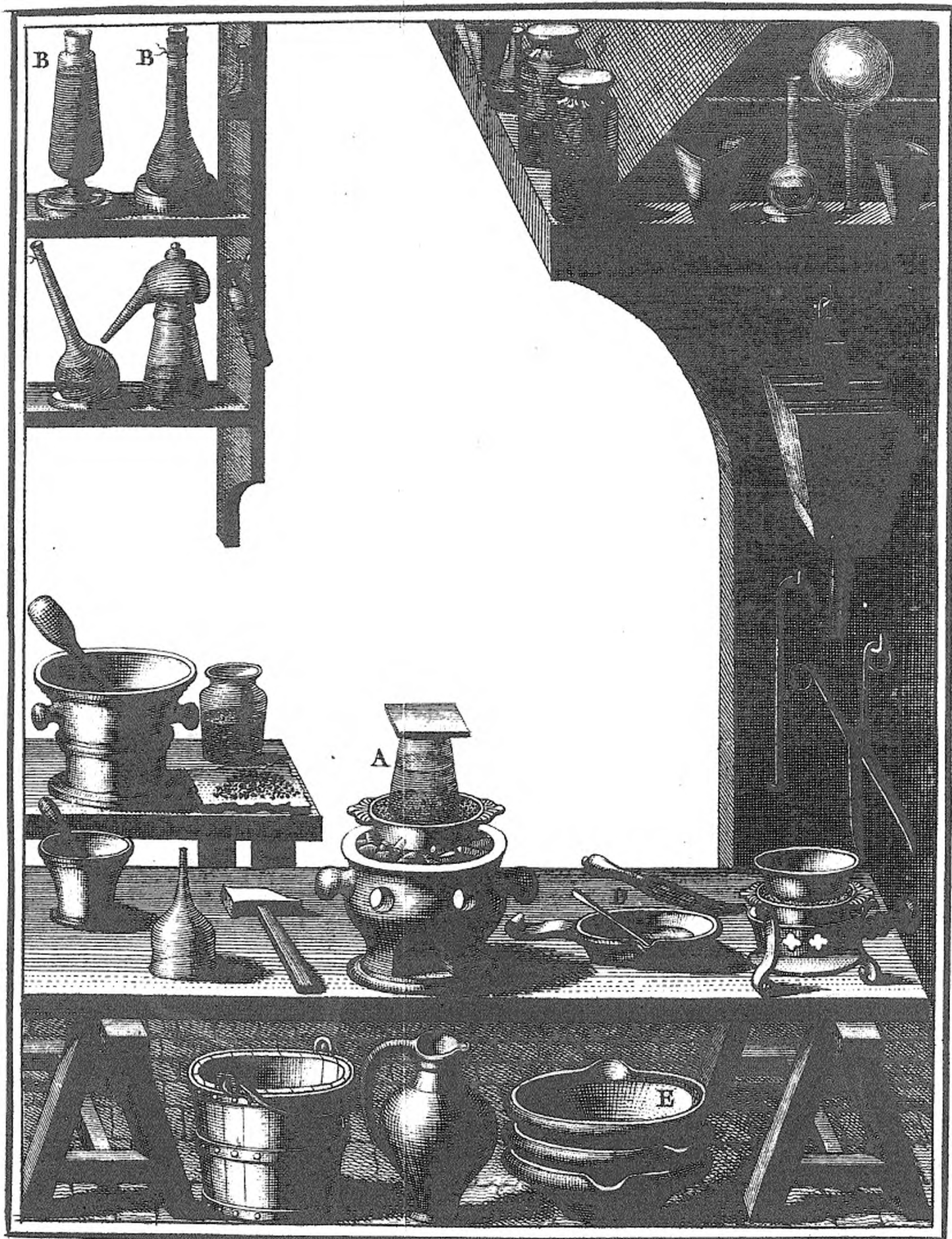
Il vous faut encore un vaisseau propre à contenir un bain de sable ; si vous le pouvez faire faire exprès par le Potier ou par le Fournailiste , demandez qu'il soit comme il est représenté à la lettre *V* , *Pl. II.* avec un large bord , qui puisse s'arrêter sur celui du fourneau , le vaisseau étant entré dedans de toute sa hauteur, qui doit être de trois à quatre pouces : qu'il ait aussi une échancrure *u*, arrondie en demi-cercle , pour recevoir le col d'une cornue , & qu'il ait environ un demi-pouce d'épaisseur : si vous ne pouvez point vous procurer ce vaisseau, vous y suppléerez par une terrine *X*, peu profonde , & de grandeur convenable à l'ouverture du fourneau.

Vous pouvez encore , si vous voulez , faire faire votre bain de sable en forte tôle , par un Ferblantier ou par un Chaudronnier ; il sera moins casuel que s'il étoit de terre cuite , & vous y trouverez un avantage impor-

tant en certains cas ; c'est que quand vous ferez obligé de modérer l'activité du feu promptement , vous en viendrez à bout avec le vase de tôle bien plus aisément qu'avec celui de terre , qui garde sa chaleur plus longtemps.

Opérations  
empruntées  
de la Chy-  
mie , & les  
vaisseaux  
qu'on y em-  
plove,

Les matieres qu'on veut soumettre à l'action du feu , sont ordinairement contenues dans des vaisseaux appropriés à leur nature , à leur état , & au degré de chaleur qu'elles doivent subir ; on les fait de métal , de verre , ou de terre cuite ; mais il faut faire attention , qu'il y a des matieres capables de corroder le métal & de s'unir aux parties qu'elles en détachent ; que d'ailleurs il tombe en fusion , quand il est exposé à un grand feu ; on ne peut donc s'en servir que dans les cas , où l'on n'a pas ces accidents à craindre. Le verre est fragile & s'amollit , quand il est chauffé à un certain point ; la terre cuite bien préparée résiste mieux , mais elle n'a point l'avantage d'être transparente comme le verre , ni celui de résister comme lui à toutes sortes de substances dissolvantes.



Voici à peu-près les opérations que vous aurez à faire relativement à nos expériences. Des infusions, des digestions, des dissolutions, des filtrations, des évaporations, des distillations, des calcinations & des fusions : je vais dire en général comment tout cela se fait, afin qu'il ne me reste plus que quelques observations à faire, sur chaque préparation en particulier.

L'INFUSION consiste à faire tremper pendant un certain temps, un corps mixte dans une liqueur froide ou légèrement chauffée, capable d'extraire quelqu'un de ses principes, ( 5 , Pl. III. ) je dis légèrement chauffée, car si l'on fait bouillir la liqueur, alors cela s'appelle décoction.

Vous ne ferez guere infuser que des végétaux, & alors vous approprierez la liqueur au principe que vous voudrez extraire : l'eau commune se chargera de l'odeur, des principes salins, savoneux, mucilagineux. L'esprit-de-vin prendra aussi l'odeur & l'huile essentielle d'une plante aromatique ; l'un & l'autre se chargeront de la couleur, si le principe colo-

Infusions

rant est de nature à leur céder également.

Quand vous ferez une infusion à dessein d'extraire un principe volatil, il faut tenir le vaisseau bouché; supposez par exemple, que vous vouliez avoir par voie d'infusion, l'huile essentielle de Lavande; vous mettrez la fleur de cette plante, que vous aurez fait sécher à l'ombre, dans un vaisseau qui puisse se boucher; vous y verserez de l'esprit-de-vin, de l'eau-de-vie ou du vin blanc, de manière que la liqueur surpasse de deux doigts; vous remuerez le tout avec une cuiller ou un bâton, & après avoir mis le bouchon, vous tiendrez le vaisseau dans un lieu un peu chaud, ou vous l'exposerez de temps en temps au soleil sur l'appui d'un fenêtr.

Digestion.

SI ayant mis ainsi une substance végétale ou autre, dans quelque liqueur, ou dans un dissolvant, vous tenez le vaisseau pendant un certain temps sur de la cendre ou sur du sable médiocrement chaud; cela s'appelle digestion. (*A. Pl. I.*) On facilite par là, l'action d'une matière sur une autre, ou on la dispose à subir une

autre opération qui doit suivre.

LA DISSOLUTION est la désunion des parties d'un corps , causée par la présence d'un fluide avec lequel elles ont une grande affinité. Cet effet differe de l'infusion, en ce que dans celle-ci , il n'y a que certains principes du corps mixte , qui s'unissent au dissolvant ; au lieu que dans la dissolution toutes les parties intégrantes cèdent également : cela suppose toujours une certaine convenance entre le corps dissoluble & le dissolvant ; ainsi comme vous sçavez que tous les sels deviennent humides , quand on les expose seulement à l'air libre , vous devez conclure que leur dissolvant est l'eau commune , & que l'esprit-de-vin tend à dissoudre les matieres résineuses.

La dissolution n'est complete , que quand chaque partie du corps dissoluble est unie à la quantité du dissolvant qu'elle peut retenir jointe à elle ; alors la dissolution est transparente , & elle ne déposera plus , à moins que par évaporation ou autrement , une partie du dissolvant ne soit enlevée , ou que le tout ne vienne à se concen-

318 APPAREIL POUR  
trer par quelque nouveau degré de  
froid.

Quand vous ferez des dissolutions à froid , prenez pour cela des vases de verre hauts & étroits , ( 6 , Pl. III , ou B. Pl. I ) & si vous les faites dans une capsule C , sur le bain de sable ou sur la cendre du feu pour les aider par une chaleur douce , versez les toujours dans ces vases , afin que le dépôt aille au fond , & que vous puissiez plus aisément les transvaser par inclination , ce qui s'appelle *décanner*.

Vous aurez des capsules d'étain & de verre , & vous vous servirez des dernières pour la dissolution des métaux , & pour toutes celles où vous emploierez des dissolvants capables de corroder le métal , au nombre desquels il faut compter le vinaigre.

**Filtrations.** LES liqueurs qui se sont chargées de substances étrangères par infusion , dissolution , ou autrement , ont souvent peine à se clarifier d'elles-mêmes , par le simple repos ; on est obligé de les filtrer , c'est-à-dire , de les faire passer par certains corps , dont la porosité est assez serrée , pour ne point

laisser passer avec elles , les parties grossieres qui les rendent troubles ; il faut que le filtre soit de nature à ne rien communiquer à la liqueur qu'on veut clarifier : ainsi , il sera difficile de filtrer les esprits acides & autres matieres corrosives.

Le filtre le plus ordinaire dans nos laboratoires , est un morceau de papier blanc, peu colé, qu'on nomme papier *d'office* , à qui l'on fait faire la poche dans un entonnoir de verre ( Z Pl. III. ) dont le bout entre dans un vaisseau propre à recevoir la liqueur filtrée.

Quand les filtrations doivent être réitérées , on peut pour gagner du temps avoir deux ou trois cercles de bois , soutenus les uns au-dessus des autres , couvrir chacun d'eux d'un linge blanc de lessive , ou d'un morceau de cannevas cousu tout autour , & faisant un peu la poche au milieu ; avec une feuille de ce papier non collé dont je viens de parler : la liqueur versée sur le premier d'enhaut tombera en se filtrant sur le second , & de là sur le troisieme , &c. & elle sera très-claire après avoir passé à tra-

320 APPAREIL POUR  
vers le dernier. *Voyez la Fig 7. Pl.*  
*III.*

Les liqueurs visqueuses ou extrêmement chargées ont peine à se filtrer à froid ; il faut le plus souvent les verser toutes chaudes sur le filtre : il y en a même qui ne passent que très-difficilement à travers le papier d'office ; il faut se servir de celui qui est gris & lâche ; ou bien mettre au fond de l'entonnoir , un peu de coton neuf & cardé , qui ne soit que légèrement pressé. C'est ainsi que se filtrent les vernis : & comme ces filtrations se font lentement , quand on craint que la liqueur ne s'épaississe en s'évaporant & ne perde sa partie volatile , il faut couvrir l'entonnoir avec une ardoise ou avec quelque chose équivalente.

La filtration ne sert pas toujours à clarifier une liqueur ; on l'emploie aussi pour mettre à sec ce qu'elle contient ; il faut alors que le filtre ne soit poreux que pour elle , & qu'il refuse le passage aux matières qu'on a intention d'en séparer ; on les retrouve sur le papier après l'opération.

Évaporation. **L'ÉVAPORATION** est encore un moyen

pour séparer un corps dissoluble de son dissolvant ; mais il faut pour cela que la liqueur soit par elle-même plus volatile que la substance qu'elle tient en dissolution : vous pourrez donc retirer par cette voie tous les sels fixes , épaissir les gommes & les résines qui auront été délayées & étendues dans l'eau , dans l'esprit-de-vin , dans les huiles , &c.

L'air qui se repose ou qui se renouvelle , sur la surface des matieres à évaporer , est le principal agent de l'évaporation ; il faut donc les lui présenter dans des vaisseaux qui soient largement ouverts , tels que les capsules *C*, les bassines *D*, les terrines *E*, &c *Planche I.* & choisir pour chacune d'elles , celui de ces vaisseaux sur lequel elle ne peut pas mordre.

L'évaporation va plus vite , quand elle est aidée par quelque degré de chaleur : mais il n'en faut point abuser ; car il y a certains cas , où la liqueur fortement chauffée , emporteroit avec elle , la partie la plus volatile ou la moins fixe , de la matiere qu'on veut retirer , & dont la nature se trouveroit par là fort altérée.

Lorsqu'une matiere fixe a été ainsi séparée par évaporation, elle a souvent besoin d'un degré de chaleur supérieur pour la dessécher entièrement : il y a même certains sels, qui ne parviennent à cet état, que par un degré de feu qui les fait rougir ; cela ne se fait que dans un vaisseau de terre cuite qu'on nomme *creuset*, 1 & 2, *Planche III.*

*Distillation.*

PAR l'évaporation dont je viens de parler, c'est le résidu, ce qui reste au fond du vaisseau, qu'on cherche à recueillir ; la distillation se fait ordinairement dans une vue toute opposée ; c'est pour séparer & retirer ce qu'il y a de plus volatile ou de moins fixe dans les substances qu'on soumet à l'action du feu : & comme les principes qui composent les corps, sont variés à l'infini, par rapport à leurs degrés de fixité & de volatilité, il s'en suit que les degrés de chaleur qu'il faut employer pour les décomposer, doivent varier à proportion ; tout le secret consiste donc à n'employer que le degré de feu qui est nécessaire pour enlever ce qu'on veut extraire, afin que les autres parties qui sont plus

fixes demeurent au fond du vaisseau.

Les mixtes qui contiennent les substances les plus propres à céder à l'action du feu, telles que sont les plantes aromatiques, les liqueurs spiritueuses, &c. peuvent se distiller avec le degré de chaleur qui suffit pour entretenir l'eau bouillante. On les met pour cet effet dans un alembic, composé d'un vaisseau *AB*, Fig. 6. Pl II. qu'on nomme *Cucurbite*. Ce vaisseau trempe dans une espèce de marmite *CD*, pleine d'eau & dont le couvercle est soudé à l'étain tout autour, & au col de la cucurbite, n'ayant pour toute ouverture qu'un bout de tuyau *C*, gros comme le doigt ou un peu plus, & deux anses pour la transporter facilement : cette marmite ainsi remplie d'eau, s'appelle *Bain-marie*. Distillation  
au bain-marie.

Le col *B* de la cucurbite, va un peu en diminuant par en-haut, avec un rebord plat, deux pouces au-dessous de son orifice : sur cette partie s'emboîte un chapiteau *E*, dont la partie inférieure, est une rigole circulaire qui aboutit au canal incliné *F*.

Comme il convient que ce chapiteau ait toujours un certain degré de fraîcheur , on y fait fonder ordinairement par en-bas, une couronne G, *Fig. 4.* un peu évasée du haut , que l'on emplit d'eau froide , en la renouvelant de temps en temps , & pour cet effet, il y a un robinet pour faire écouler celle qui s'est échauffée.

Ordinairement ces alembics se font de cuivre rouge, bien étamés en dedans , & l'on s'en sert toutes les fois qu'on a à distiller des plantes ou des liqueurs qui ne peuvent point endommager le métal. Mais s'ils sont neufs, il faut les faire servir deux ou trois fois à distiller de l'eau commune, que l'on jette après; sans quoi le métal nouvellement étamé donneroit un mauvais goût aux matieres que vous mettriez pour la premiere fois dans ces alembics.

Vous mettrez donc la matiere à distiller , dans la cucurbite A; & si c'est une plante ou la fleur de quelque végétal , du genre de ceux qu'on appelle *aromates*, vous ferez bien de la laisser macérer pendant vingt-quatre heures avant de commencer la distilla-

tion, dans la liqueur spiritueuse, telle que le vin, l'eau-de-vie, &c. & vous observerez de n'emplir le vaisseau que jusqu'à la naissance du col tout au plus.

Après cela vous emplirez d'eau la marmite *CD*, avec un entonnoir : vous placerez le chapiteau avec son réfrigérant ; vous collerez quelques bandes de papier sur le pourtour de la jonction ; vous placerez le tout sur un fourneau, dans lequel vous ferez du feu, pour faire bouillir l'eau du bain-marie : vous mettrez de l'eau froide dans le réfrigérant : vous adapterez un gros matras au bec du chapiteau, & vous le soutiendrez avec un guéridon qui hausse & baisse, & qui porte une couronne de paille ou de jonc, qui s'accommode à la rondeur du vaisseau, pour l'empêcher de rouler : vous aurez soin aussi, quand les vaisseaux seront échauffés, de coller quelques bandes de papier sur l'endroit où l'orifice du matras embrasse le bec du chapiteau.

Cette distillation ne demande point une grande attention : le degré de chaleur de l'eau bouillante, étant tou-

jours le même & ne pouvant point augmenter , quoique l'action du feu devienne plus grande , il n'y a point à craindre les mauvais effets d'un trop grand feu. Si vous distillez à l'eau-de-vie , le bain-marie la fera bouillir dans la cucurbite , tant qu'elle contiendra des parties spiritueuses ; & cette ébullition cessera aussi-tôt qu'il n'y aura plus que le flegme : alors il faut cesser la distillation. Si vous avez peine à saisir cette marque , à cause du bruit que fait l'eau dans le bain-marie en bouillant , examinez bien quand la distillation commencera à donner des gouttes blanchâtres , & qui seront moins fréquentes ; alors il sera temps d'éteindre le fourneau.

Distillation  
au bain de sable.

La chaleur du bain-marie ne suffira pas , pour distiller à l'eau , ou pour faire monter des matieres qui ne seroient pas plus volatiles qu'elle. Si cela se fait en petite quantité , servez-vous du bain de sable ou d'un alembic à feu de lampe dont je parlerai dans les avis sur la XIV<sup>e</sup>. Leçon ; sinon , vous préparerez votre distillation dans un alembic semblable au précédent , à l'exception du bain-ma-

rie qu'il n'aura pas. Vous le ferez entrer dans le fourneau représenté par la *Fig. 3* ou par la *Fig. 4*. dont le chapeau sera supprimé; vous le poserez sur une terrine pleine de sablon comme X, & placée sur deux barreaux qui terminent le foyer. Vous boucherez avec des tuileaux & un peu de mortier, le vuide qui pourra se trouver entre les bords du fourneau & le corps de l'alembic. Vous fermerez aussi tous les trous, à la réserve de deux ou trois, & vous allumerez du charbon peu-à-peu dans le foyer, dont vous fermerez ensuite l'embouchure; & vous n'ouvrirez qu'à moitié ou au quart, la tuile qui se met devant l'entrée du cendrier. Peu-à-peu le tout s'échauffera; & quand vous verrez la distillation en bon train, vous empêcherez que le feu n'augmente, en ménageant le charbon & le courant d'air, & vous laisserez les choses continuer dans cet état jusqu'à ce qu'il soit passé dans le récipient à peu-près la moitié de l'eau ou de la liqueur que vous aurez mise dans la cucurbite: après quoi vous laisserez éteindre le feu.

Si les matieres à distiller étoient

encore plus pesantes que je ne l'ai supposé, & que vous eussiez besoin d'un plus grand degré de chaleur, vous l'auriez, en mettant plus de charbon, & en donnant un accès plus libre à l'air par le cendrier, & des issues plus nombreuses par les côtés ou par le haut du foyer.

Distillation  
à la cornue.

Quand aux matieres qui cèdent plus difficilement à l'action du feu, & qui ne peuvent point s'élever jusqu'au chapiteau d'un alembic, il faut pour les distiller, les mettre dans une cornue ou retorte 3, 4, *Pl. III.* on en fait de verre & de terre cuite : les unes comme les autres laissent bien des difficultés à surmonter à celui qui a des matieres à traiter avec le plus grand feu. Le verre s'amollit & s'affaïsse ; la meilleure terre, & qui est travaillée avec le plus de soin, se laisse pénétrer par certains sels & par certaines matieres vitrifiées & en fusion ; ou bien il s'y rencontre des grains qui cèdent à un feu violent, & qui occasionnent des trous & des crevasses.

Les Chymistes de Paris vantent le verre d'Allemagne, & les cornues de Hesse, dont ils ont soin de se pourvoir.

MM. Macquer

M M. Macquer & Beaumé que j'ai consultés sur cela, estiment encore mieux celles qui se font en grès au village de Savigny près Beauvais (a). Mais ils ont observé que ces vaisseaux ne soutiennent pas le premier feu, quand il s'y trouve la plus petite humidité: ainsi on doit avoir l'attention de les faire boucher, dès qu'ils sont sortis du four, de ne les ouvrir, que quand on veut s'en servir, & de ne les jamais laver, ni en dedans ni en dehors, avant de les mettre au feu.

Quelquefois il suffit de placer la cornue sur le bain de sable désigné par la lettre *V. Pl. II.* & placé à découvert sur le grand fourneau: d'autres fois (& c'est dans les cas où il faut pousser le feu à son plus haut degré) on ajoute par-dessus, le dôme qui fait le reverbere, & la cheminée *m n*; Voyez la *Pl. III.*

Dans ce dernier cas, la cornue doit être de terre cuite de la meilleure fabrique, & outre cela il faut encore l'enduire tout autour avec une espece de mortier qu'on appelle *Lut*

(a) Il y en a un magasin à Paris aux petits Carreaux.

(a) & qui se fait avec parties égales d'argile & de sablon détrempees dans de l'eau jusqu'à consistance de bouillie : on y mêle encore du poil de vache que l'on nomme communément *Bourre*, & de la fiente de cheval, afin que ce lut venant à se sécher & à se gercer, ne tombe point par écailles : on l'applique par couches légères, qu'on laisse sécher l'une après l'autre. Cet enduit reçoit la première violence du feu, & empêche que la cornue ne se casse en s'échauffant trop brusquement. On peut aussi, dans les mêmes vues, luter les cornues de verre.

La cornue étant ainsi préparée, on y introduit la matière à distiller, avec un entonnoir, dont le bec soit un peu long, afin qu'il ne s'attache rien dans le col du vaisseau, & l'on y joint un ballon soutenu par quelque support : la jointure de ces deux vaisseaux doit être lutée aussi.

Il y a pour cela deux sortes de luts ; le plus commun se fait avec de la chaux éteinte à l'air, réduite en poudre fine, délayée & battue avec du

(a) Vous ne luterez point les cornues de Savigny, si vous en faites usage.

blanc d'œuf ; on en enduit une bande de linge fin dont on enveloppe la jointure à plusieurs tours , & on lie le tout avec du gros fil. Il y a une autre espece de lut qu'on appelle *lut gras* , qu'on met sous l'autre & immédiatement sur la jointure des vaisseaux , quand la distillation doit produire des vapeurs extrêmement corrosives : c'est une pâte maniable à peu-près comme le mastic du Vitrier , & que l'on fait avec de l'argile réduite en poussiere extrêmement fine, fortement séchée au feu , & de l'huile de lin préparée comme pour les Peintres , avec de la litarge qui la rend siccativ : on bouche donc avec cette pâte , le jour qui se trouve entre l'orifice du ballon & le bec de la cornue ; & par-dessus , on met & on lie la bande de linge avec le lut de chaux & de blanc d'œuf , dont j'ai parlé d'abord.

Dans ces sortes de distillations on a à craindre que la grande abondance des vapeurs , & leur expansion excessivement augmentée par la violence du feu , ne fassent crever les vaisseaux , ce qui pourroit avoir des suites fâcheuses : pour prévenir ces ac-

cidents, il faut pratiquer quelque ouverture, soit par un tuyau de verre qui traverse le lut de la jonction, soit par un petit trou *H*, fait à la partie latérale du ballon vers le haut; ce passage demeurera fermé avec une boulette de lut gras, & vous l'ouvrirez, dès que vous appercevrez que les vapeurs déboucheront dans le ballon en trop grande quantité. Alors vous ralentirez un peu le feu du fourneau, soit en fermant la porte du cendrier, soit en bouchant une partie des trous, qui sont autour du foyer, ou au dôme, afin de pouvoir sans danger refermer l'ouverture qui donne de l'air au ballon; parce que les vapeurs qui se perdent par là, sont un véritable déchet, sur le produit de la distillation.

Toutes les fois que vous allumerez le grand fourneau, sur-tout quand ce sera pour distiller avec la cornue, vous commencerez par un très-petit feu; augmentez le peu à-peu afin que les vaisseaux s'échauffent lentement, & que les matieres qui doivent passer dans le ballon, ayent le temps de se développer. Evitez aussi d'employer le charbon de bois de chêne, parce

qu'il petille, & qu'en s'éclattant il peut déranger ou casser les vaisseaux. Empêchez aussi par l'interposition d'une planche, ou de quelque autre obstacle, que la chaleur du fourneau ne se communique au ballon; & bouchez avec de l'argile le vuide que le col de la cornue pourroit avoir laissé dans l'échancrure qui le contient.

LA CALCINATION consiste à exposer un corps à l'action d'un feu violent, pour lui enlever quelques-uns de ses principes: une pierre ou un sel se calcine, en perdant l'eau qui lui est intimement jointe: un métal se calcine, en perdant ce principe que les Chymistes appellent *Phlogistique*. Calcinations  
& fusion.

Le plus souvent la calcination se fait dans un vase de terre cuite 1 & 2, *Pl. III.* plus long que large, & plus étroit au fond qu'à son embouchure. Ce vaisseau s'appelle *creuset*; il est encore assez difficile d'en avoir de bons pour les opérations où l'on a besoin du plus grand feu, & dans lesquelles il faut tenir en fusion certaines matieres salines ou métalliques; dans ces derniers cas, nos Chymistes employent avec assez de succès les

pots de grès dans lesquels on envoie à Paris le beurre de Bretagne, ou celui de Normandie.

Les creusets communs ont un couvercle qui est de la même terre qu'eux, avec un bouton par-dessus. Le plus souvent on calcine à découvert, parce que le contact & le renouvellement de l'air aident l'opération; mais il y a des cas, où l'on couvre le creuset avec son couvercle, s'il en a un, sinon, avec un morceau de tuile arrondi circulairement, & quelquefois on lute le pourtour avec un lut semblable à celui des cornues, dont j'ai parlé ci-dessus.

Si le creuset est petit, vous pourrez fondre & calciner, en le plaçant au milieu de la poêle de fer, ou au fond d'un réchaud de terre, en l'entourant de charbons allumés, & en augmentant l'activité du feu, avec le vent d'un soufflet. Si c'est un creuset de six à huit pouces de hauteur, vous le chaufferez dans un grand fourneau.

Les Artistes qui ont beaucoup à fondre, ont un fourneau exprès qu'on nomme fourneau de *fusion*, qui n'a qu'un cendrier & un foyer, avec une

ouverture latérale , & qui se couvre par en-haut avec un couvercle percé au milieu ou aux quatre coins , pour donner passage au courant d'air : mais comme je ne prévois pas que vous ayez souvent de grandes fontes à faire , je vous conseille de vous en tenir au fourneau que j'ai décrit ci-dessus , *Fig. 3* , ou *4*. Mais ôtez les deux barreaux , qui sont au-dessus du foyer. Vous placerez au milieu de la grille qui termine le cendrier , une demi-brique , sur laquelle vous établirez votre creuset : vous fermerez le foyer & vous mettrez par en haut du charbon , tant qu'il en pourra tenir , ayant soin que celui du fond soit allumé : vous couvrirez le fourneau , & vous boucherez les trous du pourtour , s'il y en a ; si le courant d'air qui vient par le cendrier ne suffit pas pour donner au feu toute l'activité qu'il lui faudroit , alors il seroit à propos qu'il y eut un trou latéral , pour introduire le bout d'un soufflet à double vent ; auquel cas , il faudroit que la porte du cendrier fût bien bouchée.

RECTIFIER une matiere, c'est lui enlever ce qu'elle a d'étranger , pour la

Rectifier

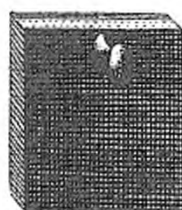
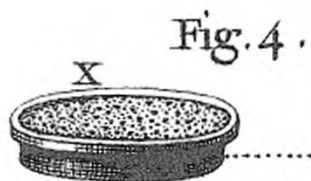
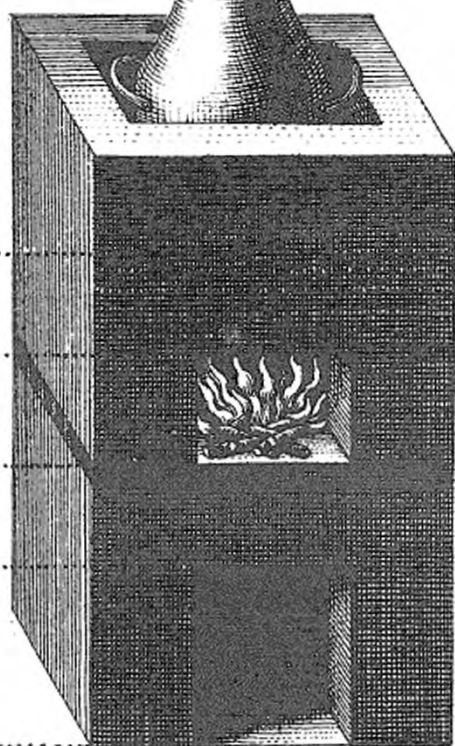
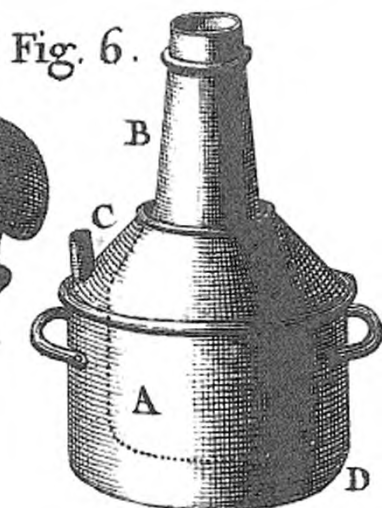
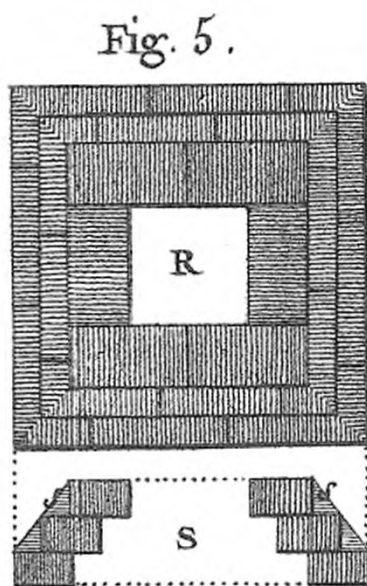
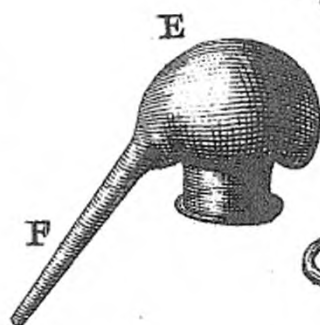
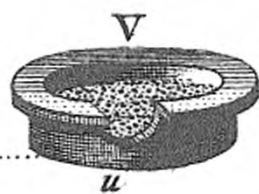
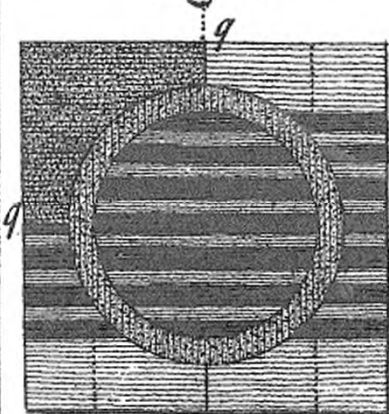
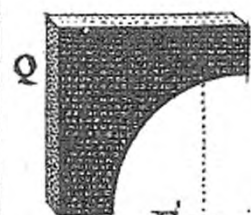
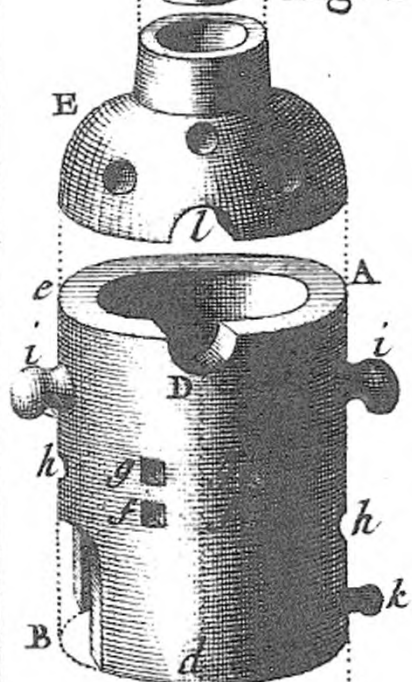
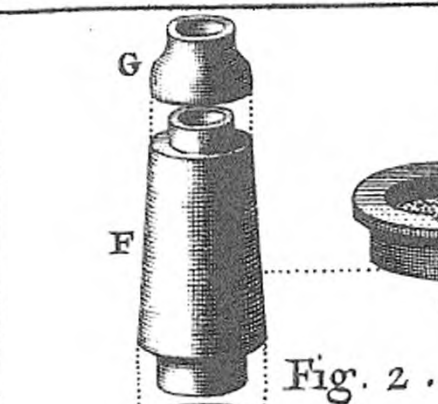
tion.

rendre plus pure. Ou l'enlever elle-même, en la débarrassant des substances qui lui sont encore unies, & qui étant d'une nature différente de la sienne la déguisent, ou l'affoiblissent. Cela se fait ordinairement par des distillations, ou par des évaporations à vaisseaux découverts, bien ménagées & conduites suivant la différence de volatilité qu'on sçait être entre la matiere à rectifier & celles dont on veut la purger : comme vous n'aurez pas un grand nombre de rectifications à faire ; j'indiquerai pour chacune, le procédé qu'il faudra suivre.

## ARTICLE II.

*De la composition des Drogues, & de leur emploi dans les Expériences.*

DANS les différentes préparations qui font l'objet de cet Article, vous aurez souvent besoin d'employer l'eau commune : il suffira pour l'ordinaire qu'elle soit claire, sans couleur, sans odeur, & qu'elle n'ait aucun goût qui annonce en elle une substance étrangere : alors l'eau de riviere, de fontaine



taine ou de puits suffisamment reposée, ou filtrée par une fontaine sablée, sera d'un bon usage; mais dans certains cas, il vous faudra de l'eau dont vous foyez plus sûr; vous la distillerez de la maniere suivante.

*Eau Commune distillée.*

LA plupart des Chymistes, pour avoir de l'eau bien pure, distillent celle qui s'est élevée de la terre par évaporation, & qui est retombée en forme de pluie ou de neige: cette eau, disent-ils, déjà distillée par la Nature, ne peut contenir que ce qu'elle a pu prendre dans l'air de l'atmosphère, & qu'il est aisé de lui enlever par une seconde distillation. Mais l'eau qui s'évapore naturellement n'emporte-t-elle rien avec elle? Est-il vrai qu'elle ne trouve pas dans l'atmosphère des matieres volatiles? & si elles sont propres à se volatiliser, la distillation artificielle l'en dépouillera-t-elle? J'ai recueilli bien des fois & en différents temps, l'eau de la pluie; j'ai laissé fondre de même de la neige que j'avois ramassée avec précaution; ces eaux étoient toujours impures, plus

Premiere  
Préparation.

338 PRÉPARATION DES  
ou moins , à en juger par leur couleur & leur transparence imparfaite , & en peu de jours elles devenoient infectes dans des vaisseaux fermés. Au reste , je connois de très-habiles gens qui , malgré ces considérations , persifistent à distiller par préférence l'eau qui vient de l'atmosphère , & qui s'en trouvent bien sans doute : ainsi , ou vous les imiterez , ou vous préférerez pour la distillation dont il s'agit , l'eau de source ou de rivière bien reposée & bien filtrée , qui n'aura ni couleur , ni odeur , ni saveur étrangere. Mais si vous prenez le premier parti , attendez pour recueillir la neige ou l'eau de la pluie , qu'il en soit tombé déjà pendant un certain temps , & que l'atmosphère soit , pour ainsi dire , balayée par ces premières eaux : recevez celles que vous destinez à la distillation , dans de larges vaisseaux de grès , de verre , ou de fayence bien nets , exposés dans un lieu découvert à l'abri du vent , & ne les y laissez point séjourner , quand il aura cessé de pleuvoir ou de neiger ,

J'aimerois mieux distiller l'eau dans du verre que dans du métal ; mais

soit que vous employiez la cucurbite de verre, ou celle de cuivre étamé, vous aurez soin de jeter la première portion qui passera dans le récipient, après l'avoir rincé avec.

Vous placerez la cucurbite sur un bain de sable, & vous aurez soin de modérer le feu de manière que l'eau qu'elle contient ne bouille point tout-à-fait : quand vous en aurez tiré à-peu-près les deux tiers, vous cesserez la distillation ; & ce qui sera passé dans le récipient, vous le verserez dans des flacons de crystal, ou de verre commun bien nets, & fermés avec des bouchons de la même matière, bien ajustés.

*Liqueurs propres à éprouver l'Eau commune distillée.*

SI l'on a quelque doute sur la pureté de l'eau que l'on a distillée, on peut en juger par les effets que produiront sur elle les liqueurs suivantes.

1°. Prenez du syrop de violette le plus nouveau & le plus coloré ; étendez le avec partie égale de l'eau distillée que vous voulez éprouver, & que le mélange se fasse dans un verre

bien net & bien transparent : si la liqueur demeure constamment violette, c'est une marque que la portion d'eau que vous y aurez mise, n'y a rien porté d'acide, ni d'alkali ; car dans le premier cas elle deviendrait rouge, & dans le dernier, elle passeroit au verd.

Seconde  
Préparation.

2°. Demandez à la Monnoye, ou à un Apoticaire Chymiste, quelques grains d'argent de coupelle, c'est-à-dire, qui soit fin & sans alliage : battez ce métal, pour le réduire en lames très-minces que vous couperez en petites paillettes : faites-le dissoudre dans de l'esprit de nitre bien pur, c'est-à-dire seulement, qui ne soit gâté par aucune substance étrangere ; car il n'est pas besoin qu'il soit bien déflegmé : en un mot, vous emploierez l'esprit de nitre, & non pas l'eau-forte commune.

Si une goutte ou deux de cette dissolution jettée dans un verre d'eau distillée, ne la trouble pas, & ne lui fait pas prendre une couleur laiteuse ou de girassol ; c'est une preuve qu'elle ne contient point de matiere terreuse ou saline.

3°. Choisissez parmi les noix de galles, les plus blanches que vous pourrez trouver ; concassez-les avec un marteau de bois & non de fer ; ôtez-en le cœur qui est toujours fort brun , & faites-les infuser à froid dans un gobelet de verre pendant quatre ou cinq heures : passez cette infusion par un linge fin & blanc de lessive, & versez-la dans un petit flacon que vous tiendrez bouché : je dis un petit flacon , car il ne faut pas faire provision de cette liqueur , elle se colore en vieillissant ; il faut la préparer le jour même qu'on veut l'employer.

Troisième  
Préparation

Si l'infusion de noix de galles ainsi préparée , ne fait pas prendre à l'eau que vous voulez éprouver , une couleur violette ou tirant sur le noir , vous pouvez conclure qu'elle ne contient aucune substance ferrugineuse ou vitriolique.

4°. Enfin , si vous soupçonniez que l'eau pût contenir quelques parties d'une huile essentielle quelconque , vous vous en assureriez , en y mêlant un peu d'esprit-de-vin rectifié ; car celui-ci, dans le cas où elle en contiendrait , la rendrait blanchâtre : mais

### 342 PRÉPARATION DES

comme l'eau la plus pure produiroit le même effet sur l'esprit-de-vin qui seroit imprégné de quelque matiere de cette espece , il faut être sûr de celui qu'on emploie pour éprouver l'eau ; voilà pourquoi je recommande ici l'esprit-de-vin rectifié.

#### *Distillation & Rectification de l'Esprit-de-vin.*

Quatrieme  
Préparation.

QUAND on distille du vin ( blanc ou rouge ) on en tire toujours une liqueur claire comme de l'eau , & qui devient un peu jaune en séjournant dans les tonneaux ; c'est-là ce qu'on nomme *Eau-de-vie* : celle qui est dans le Commerce se fait en grande quantité à la fois , par des distillations qui sont conduites avec peu d'attention ; c'est pourquoi cette liqueur, avec l'esprit-de-vin , contient encore d'autres substances qui l'affoiblissent & qui lui donnent de l'âcreté : une seconde distillation faite avec plus de soin , c'est-à-dire , avec un degré de chaleur qui ne fait monter que ce qu'il y a de plus léger & de plus volatil , rend la liqueur plus limpide , plus spiritueuse , plus inflammable , & d'une meil-

leure faveur : c'est ce qu'on appelle l'Esprit-de-vin *commun* ; c'est celui que nous employons le plus souvent dans nos Expériences : mais il y a des cas où nous avons besoin qu'il soit encore plus pur ; ces cas sont rares ; il suffira que vous en ayez rectifié une petite quantité que vous garderez soigneusement.

Si vous étiez donc dans un pays où vous n'eussiez que de l'eau-de-vie, ( le Commerce en porte par-tout ) vous distilleriez vous-même l'esprit-de-vin, & vous devriez en faire tout d'un coup votre provision. Vous mettriez , par exemple , 8 ou 10 pintes de la meilleure eau-de-vie dans un alembic à bain marie , qui en pourroit contenir un tiers ou moitié en sus , afin qu'il y ait une grande distance entre la surface de cette liqueur & le chapiteau ; vous auriez soin de luter la jonction des vaisseaux , afin que la vapeur la plus spiritueuse ne pût point s'exhaler au-dehors , de renouveler l'eau du réfrigérant , & de ménager si bien le feu , que celle du bain-marie ne s'échauffât point jusqu'à bouillir.

En conduisant ainsi la distillation par un feu doux , vous ferez monter d'abord la portion la plus spiritueuse de la liqueur ; & quand il y en aura environ deux pintes dans le récipient, vous les mettrez à part dans une bouteille bien bouchée , & vous continuerez la distillation, toujours au même degré de feu , jusqu'à ce que vous voyiez l'écoulement se ralentir, & se réduire à des gouttes qui tombent de loin en loin dans le récipient. Mettez encore à part cette seconde portion ; ce sera de l'esprit-de-vin plus foible que le précédent, mais cependant propre à bien des usages. Enfin vous continuerez encore de distiller , en augmentant le feu sous le bain-marie pour le faire bouillir , & vous finirez quand les gouttes qui sortiront par le bec du chapiteau, deviendront fort rares , lourdes & un peu blanchâtres. Cette dernière portion sera encore propre à bruler dans une lampe, à faire la liqueur des thermomètres , &c.

Vous pourrez rectifier davantage la portion d'esprit-de-vin qui a passé la première, en la distillant encore une

fois par un alembic dont le col soit fort long, & avec un degré de chaleur très-doux : vous choisirez pour cela un matras dont le col soit plus gros qu'ils ne le font pour l'ordinaire ; vous y adapterez un chapiteau de verre ou de métal étamé, & vous le chaufferez par un bain-marie dont vous modérerez la chaleur, afin d'avoir une distillation très-lente.

Vous pourrez même, pour produire une rectification plus parfaite, mettre avec votre esprit-de-vin dans le matras, quelque matiere très-avide d'humidité, comme la craie, ou le sel de tartre nouvellement & fortement desséché ; cet intermede s'emparera du flegme, & l'esprit montera d'autant plus pur ; on nomme quelquefois un esprit ardent ainsi rectifié, *Alkool*.

*Distillation du Vinaigre.*

LE vinaigre que nous employons le plus souvent dans nos expériences, ne doit point avoir de couleur : on pourroit prendre simplement celui qui est fait avec du vin blanc, & qui se trouve chez tous les Vinaigriers ; mais il vaut encore mieux qu'il soit

Cinquieme  
Préparation.

346 PRÉPARATION DES  
distillé, parce qu'alors il est plus pur  
& plus limpide.

Choisissez donc de bon vinaigre, n'importe qu'il soit blanc ou rouge; mettez-en dans une cucurbite de verre ou de grès, ( & non de métal ) jusqu'aux deux tiers de sa capacité; placez ce vaisseau sur le bain de sable du fourneau; ajoutez-y un chapiteau & un récipient, & lutez les jointures. Commencez à chauffer par un feu doux que vous augmenterez peu-à-peu; continuez ainsi la distillation jusqu'à ce que vous ayez dans le récipient une quantité de liqueur qui égale à-peu-près les deux tiers ou les trois quarts de celle que vous aurez mise dans la cucurbite.

Votre vinaigre distillé sera plus fort, si après avoir fait monter environ un quart de la liqueur par un feu très-doux, vous supprimez cette première portion, pour ne recueillir que celle qui monte après par un degré de chaleur plus grand.

Si vous aviez besoin d'un acide végétal encore plus fort, il faudroit distiller le résidu de cette distillation dans une cornue de verre ou de grès :

enfin vous pourriez encore concentrer l'acide de cette dernière liqueur, en l'exposant au grand froid en hiver : la partie aqueuse se convertiroit en glaçons insipides que vous ôteriez ; ce qui resteroit liquide seroit un acide déflegmé des plus forts : mais je ne prévois pas que vous en ayez besoin dans nos expériences.

*Purification du Mercure.*

QUAND le mercure vient immédiatement de chez le Marchand, pour l'ordinaire il est assez pur pour les usages qu'on en fait en Physique ; il suffit de le faire passer une ou deux fois au travers d'un linge fin & blanc de lessive, ou par une peau de chamois passée à l'huile.

Sixième  
Préparation.

Pour plus grande sûreté, on peut le laver, en l'enfermant dans une bouteille de verre avec de l'eau bien nette, en l'agitant pendant quelques minutes, & en renouvelant l'eau, jusqu'à ce qu'elle ne se charge plus d'aucune saleté. Le mercure ainsi lavé dans deux ou trois eaux, se sèche en passant plusieurs fois par un linge blanc ; & pour achever de lui enlever le peu

### 348 PRÉPARATION DES

d'humidité qu'il pourroit avoir gardé , on le chauffe dans une capsule de verre , de grès ou de porcelaine , sur un bain de sable , en lui donnant un degré de chaleur au-dessous de celui qui fait bouillir l'eau.

Le mercure ayant été ainsi lavé & séché, vous l'éprouverez en le faisant couler en petite quantité sur une assiette de fayence ou de porcelaine bien nette ; s'il contient quelque chose de gras , sa surface n'aura pas le brillant qu'elle doit avoir ; s'il est mêlé avec du plomb , ou avec quelque autre matière métallique , sa fluidité sera altérée ; il ne coulera pas avec la même liberté , & laissera des traces noirâtres sur les endroits où il aura passé : s'il a ces défauts , vous ne le purgerez qu'en le distillant , & pour cet effet vous ferez ce qui suit.

Mettez la quantité de mercure que vous voudrez purifier , dans une petite cornue de verre , avec un égal poids de limaille de fer , bien nette , & qui n'ait point encore contracté aucune rouille. Placez cette cornue ( qui ne doit être emplie qu'à moitié ou aux deux tiers ) sur un bain de sable , dans

un fourneau de réverbère , en lui tenant le bec fort incliné ; joignez y un récipient plein d'eau claire , & de maniere que le bec y touche à un travers de doigt près : chauffez d'abord par un feu doux que vous augmenterez par degrés jusqu'au point de faire un peu rougir le ventre de la cornue : par ce moyen-là vous ferez passer tout le mercure en vapeurs , qui se convertiront en gouttes dans l'eau , & qui se réuniront au fond du récipient. La distillation étant finie , & les vaisseaux refroidis , vous décanterez la plus grande partie de l'eau , & vous sécherez le mercure comme il a été dit ci-dessus.

Quand vous employerez le mercure dans quelque expérience , ne lui faites toucher aucun métal , si ce n'est du fer , avec lequel il ne contracte aucune union ; tous les autres s'amalgament avec lui , & nuisent à sa pureté ; il en est de même de la plûpart des semi-métaux.

Révivifier le mercure du cinabre , est une opération dont vous n'aurez peut être jamais besoin : mais s'il vous prenoit envie de la faire , vous pro-

céderiez comme je viens de le dire pour purger le mercure, en mettant dans la cornue le cinabre en poudre, avec partie égale en poids, de limaille de fer.

*Distillation des liqueurs odorantes.*

Septieme  
préparation.

L'ODEUR d'une plante ou d'un fleur consiste dans un principe extrêmement subtil & volatil auquel les Chymistes ont donné le nom *d'esprit recteur* : on ne peut l'avoir seul ; il faut l'associer à quelqu'autre substance moins évaporable, qui le retienne & qui l'empêche de se dissiper promptement : l'expérience a fait connoître qu'il s'unit à l'eau, à l'esprit-de-vin, aux huiles, &c. ainsi en distillant les plantes aromatiques, par exemples, telles que la lavande, le romarin, le thym, le serpolet, les zestes de citron, &c. avec de l'eau-de-vie, liqueur partie aqueuse & partie spiritueuse, on peut en enlever l'huile essentielle, & avec elle l'odeur propre de ces végétaux.

Mettez donc dans un alembic à bain-marie, de la fleur de lavande fraîchement cueillie, & de l'eau-de-

vie assez pour la baigner amplement, & n'en mettez que juiqu'à l'origine du col de la cucurbite : bouchez le vaisseau, & laissez le tout en infusion jusqu'au lendemain ; placez alors l'alembic sur un fourneau rempli de charbons allumés, & laissez le feu s'animer par un courant d'air : luttez le chapiteau à la cucurbite ; emplissez d'eau froide le réfrigérant ; adaptez un ballon au bec du chapiteau, en collant quelques bandes de papier sur la jonction ; faites bouillir le bain-marie, & laissez aller la distillation jusqu'à ce qu'elle se ralentisse d'elle-même, & que la liqueur commence à être un peu blanchâtre, ce qui arrivera, quand il sera passé dans le récipient à peu-près la moitié de la liqueur que vous aurez mise dans la cucurbite.

Si vous voulez rendre le produit de cette première distillation plus odorant & plus spiritueux, vous n'avez qu'à le distiller une seconde fois, sur de nouvelle fleur, & en donnant au bain-marie une chaleur un peu moindre que celle qu'il lui faut pour bouillir,

Les fleurs & les plantes qui ont beaucoup d'odeur peuvent se garder d'une saison à l'autre dans des vaisseaux clos ; mais avant de les enfermer, il faut les faire sécher à l'ombre par un temps sec & calme, de peur que leur humidité naturelle ne les fasse pourrir.

Ce que je viens de dire touchant la lavande, doit s'entendre de toutes les plantes aromatiques, qui ont une odeur forte & tenace ; car il y en a d'autres qui n'ont presque pas d'huile essentielle, & dont on ne peut extraire le principe odorant par la distillation, qu'en le faisant monter avec l'eau qui lui est naturelle, ou qu'on y ajoute ; si vous voulez faire, par exemple, de l'eau de rose, vous mettrez dix livres de fleurs dont vous ne prendrez que les pétales, avec vingt pintes ou quarante livres d'eau dans un grand alembic, sans bain-marie ; vous ferez bouillir le tout fortement, & vous recueillerez les deux premières pintes qui passeront dans le récipient : cette portion que vous mettrez à part fera très-odorante & très-fine ; vous pourrez, en continuant la distillation,

tirer

tirer encore sept à huit pintes d'une eau plus commune, mais cependant très-bonne à bien des usages.

La fleur d'orange ayant une assez grande quantité d'huile essentielle, se distille comme la rose; il faut cueillir l'une & l'autre au lever du soleil, & les employer de suite.

Quand on a distillé à l'eau, des plantes ou des fleurs qui contiennent beaucoup d'huile essentielle, on voit cette essence surnager l'eau distillée dans le matras: si on veut l'en retirer, il n'y a qu'à redresser le vaisseau pour mettre le col dans une situation verticale; ajoûter de l'eau jusqu'à ce que la liqueur y soit montée près de l'orifice; toute l'huile essentielle se rassemblera là, & on l'enlèvera avec un siphon ou avec un chalumeau de verre renflé au milieu, pour la renfermer dans un flacon bien bouché.

Comme les huiles essentielles s'unissent à l'esprit-de-vin rectifié, on peut en y en mêlant quelques gouttes, lui donner une forte odeur, sans la lui faire prendre par distillation.

*Distillation des huiles essentielles des végétaux.*

Huitième  
préparation.

DANS la préparation précédente, je n'ai eu en vue que l'extraction du principe odorant, que les huiles essentielles emportent avec elles; dans celle-ci, je cherche à les extraire pour elles-mêmes, & pour des usages où leur odeur ne joue pas le rôle principal.

Vous mettrez dans la cucurbite de cuivre étamé qui n'a point de bain-marie, la plante dont vous aurez intention de tirer l'huile essentielle, avec une quantité d'eau suffisante pour la baigner amplement & l'empêcher de s'affaïsser contre le fond du vaisseau: vous prendrez cette plante dans sa plus grande force, vous en choisirez les parties les plus odorantes; si elle n'est point assez menue, vous la diviserez en plus petites parties, & vous procéderez tout de suite à la distillation.

Vous la commencerez par un feu assez vif pour faire bouillir l'eau promptement, & vous l'entretiendrez dans cet état. L'eau qui passera dans le ré-

cipient aura une couleur laiteuse, à cause de l'huile essentielle dont elle sera chargée : quand les gouttes commenceront à tomber claires & limpides, du bec de l'alembic, cessez la distillation ; il n'y a plus d'huile essentielle à attendre.

Mais il pourroit arriver que le végétal se trouvât à sec dans la cucurbite, avant que cet indice parût ; c'est pourquoi vous jugerez par la quantité d'eau, qui est passée dans le récipient, de celle qui peut être encore dans l'alembic ; & s'il en est besoin, vous en remettrez un peu dans celui-ci pour achever la distillation.

Vous séparerez, comme je l'ai enseigné ci-dessus, l'huile essentielle de l'eau ; si elle surnage, c'est le cas le plus ordinaire pour celle que l'on tire des plantes de l'Europe ; si elle est assez pesante pour se tenir au fond du récipient, alors c'est l'eau qu'il faut tirer avec un siphon ou avec un chalumeau renflé : & pour achever la séparation, vous verserez l'huile avec le peu d'eau qui reste dessus, dans un entonnoir de verre dont le bout soit fort menu, en le tenant fermé avec le

bout du doigt, jusqu'à ce que l'eau se soit entièrement rassemblée au-dessus de l'huile; alors vous laisserez couler celle-ci dans un flacon & vous ferez attentif à reboucher l'entonnoir avec le bout du doigt, dès qu'il n'y aura plus que de l'eau dedans.

Lorsque les huiles qu'il faut séparer de l'eau sont en plus grande quantité, on verse les deux liqueurs dans un grand entonnoir de verre, revêtu intérieurement d'un autre entonnoir de papier gris, imbibé de la même huile qu'il s'agit de filtrer au travers. Ces entonnoirs de papier qu'on met ainsi dans ceux de verre, ne doivent avoir aucun trou ni à la pointe, ni ailleurs; je les nomme entonnoirs, à cause de la figure seulement: vous les ferez d'une feuille arrondie circulairement, & retrécie tout au tour par des plis qui s'étendent en lignes droites de la circonférence au centre, & qui empêchent que le papier ne touche le verre dans toute son étendue, & ne s'y colle pour ainsi dire, ce qui nuirait beaucoup à la filtration.

Il y a des végétaux dont l'huile essentielle exige un plus grand degré

de chaleur pour se dégager, prenons pour exemple le bois de Gayac, (a) & les clous de girofle dont les huiles s'enflamment par l'acide nitreux bien concentré. Hachez en petits copeaux une certaine quantité de bois de gayac, & mettez-en dans une cornue de verre ou de grès bien lutée, de quoi remplir la moitié de sa capacité; placez-la dans le fourneau de reverbere & lutez-y un gros ballon, qui ait sur le côté, & vers le haut, un petit trou, que vous tiendrez d'abord fermé avec une boulette de lut gras. Allumez le feu bien doucement, pour donner le temps aux vaisseaux de s'échauffer peu-à-peu; la distillation commencera par une eau sans odeur & assez claire, qui, lorsque le feu sera augmenté, prendra une odeur forte: vous en pourrez juger en débouchant pour quelques instans, le petit trou du ballon. La chaleur étant encore augmentée de quelques dé-

(a) Il conviendrait peut être mieux d'appeler l'huile du gayac *empyreumatique*, que de la confondre avec les huiles essentielles proprement dites: c'est une question que je laisse à décider aux Chymistes.

grés, fera prendre à cette liqueur une odeur plus pénétrante, & une couleur tirant au roux ; il passera avec elle une huile légère qui furnagera ; alors soyez attentif à déboucher de temps en temps, le trou du ballon, de peur qu'il ne creve par l'effort d'une grande quantité d'air, qui se dégage, & qui vient précipitamment de la cornue.

Quand ces flatuosités seront appaïfées, & qu'il ne passera plus de cette huile légère, changez de récipient & augmentez le feu de plus en plus, mais non brusquement, jusqu'à faire rougir la cornue ; alors la liqueur aqueuse amènera avec elle une huile noire & si pesante, qu'elle tombera au fond du récipient en traversant l'eau.

Dès qu'il ne passera plus rien, le haut du récipient se refroidira ; vous le déluterez ; vous décanterez la plus grande quantité de l'eau ; & vous séparerez ce qu'il en sera resté avec l'huile, en versant l'une & l'autre dans un entonnoir de verre, & en laissant sortir seulement celle des deux liqueurs, qui sera au fond, comme je l'ai dit ci-dessus.

Vous pourrez procéder de même pour avoir l'huile essentielle des cloux de girofle ; vous n'aurez point tant à craindre des efforts de l'air régénéré, qu'avec le bois de gayac : cependant je vous conseille de pratiquer toujours le petit trou au ballon , si vous distillez à la cornue & à sec ; car vous pouvez extraire l'huile essentielle de girofle , comme celle de lavande , en faisant bouillir les clous avec de l'eau dans un alembic , à feu nud.

Les huiles de gayac & de girofle , sont les premières qu'on ait enflammées avec l'esprit de nitre fumant : c'est de nos jours qu'on a commencé à enflammer par le même moyen , celles qu'on tire par distillation des végétaux de l'Europe ; il y a bien trente ans que je n'employe pour cette expérience , que celle de térébenthine la plus légère, la plus volatile , qu'on trouve chez tous les Droguistes sous le nom *d'esprit* de térébenthine ou *d'eau raze* , pour la distinguer d'une huile plus épaisse , qui monte après elle , quand on continue la distillation à plus grand feu : si vous voulez la préparer vous-même,

vous vous y prendrez de la manière suivante.

Demandez chez un marchand Drogiste, de la térébenthine la plus blanche, la plus transparente, & qui est connue sous le nom de térébenthine de Venise, quoiqu'elle vienne de Bourgogne ou de Franche-Comté, selon toute apparence: vous en mettrez dans une cucurbite de verre avec de l'eau bien claire, de façon que le vaisseau ne soit rempli que jusqu'au tiers de sa capacité, ou jusqu'à la moitié, si le col de l'alembic est un peu long; vous y joindrez un chapiteau & un matras à long col pour servir de récipient, & vous collerez des bandes de papier sur les jointures. Vous placerez l'alembic ainsi préparé, sur un bain de sable, que vous chaufferez jusqu'à faire bouillir l'eau de la cucurbite, & alors la distillation vous donnera de l'eau sur laquelle vous verrez nager une huile très-fluide & très-limpide, que vous séparerez, & que vous garderez dans une bouteille bien bouchée.

Il est bon que vous sachiez par occasion, que ce qui reste dans l'eau de  
la

la cucurbite après cette distillation est ce qu'on appelle térébenthine cuite , ou *Colophone* quand elle est bien séchée.

*Préparation de l'esprit volatil de sel ammoniac & de l'huile de chaux.*

A Y E Z de la chaux éteinte à l'air & pulvérisée ; mettez en trois parties avec une de sel ammoniac réduit en poudre , & faites passer ce mélange dans une cornue de verre assez grande , pour que la moitié de sa capacité demeure vuide : placez-la sur un bain de sable , & lutez-y un grand ballon qui ait un petit trou , comme je l'ai déjà dit plusieurs fois : tout cela doit se faire promptement ; car dès que la chaux & le sel ammoniac se touchent , l'esprit volatil commence à s'exhaler. Vous ferez bien de laisser passer les premières vapeurs pendant douze ou quinze minutes avant de mettre le feu au fourneau ; ensuite vous donnerez un degré de chaleur très-doux , & vous l'augmenterez peu-à-peu jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien dans le récipient.

Pendant cette distillation vous ou-

vrerez de temps en temps le petit trou du ballon , pour prévenir la rupture du vaisseau , qu'une trop grande abondance de vapeurs dilatées pourroit occasionner : mais vous ne le tiendrez pas plus long-temps ouvert , parce que vous perdriez par là une partie de l'esprit volatil.

Les vaisseaux étant délutés , vous verserez promptement ce qui a passé par la distillation , dans un flacon qui se bouche avec du verre bien exactement : comme cette liqueur est on ne peut pas plus, pénétrante, vous prendrez garde d'en respirer la vapeur , soit en séparant les vaisseaux , soit en la versant dans le flacon.

Si vous avez tiré de la cornue tout ce qu'il y avoit de volatil , vous y trouverez après la distillation un résidu qui est une espece de sel déliquescent : mettez-en dans une capsule de verre , & exposez le vaisseau à l'air libre dans un lieu & par un temps humide ; cette matiere se chargera d'eau, & vous aurez par ce moyen, une liqueur épaisse & onctueuse , à laquelle on a donné, quoiqu'improprement , le nom d'huile de chaux ;

elle vous servira pour former un *coagulum* avec une autre liqueur, qu'on nomme avec aussi peu de raison, *huile de vitriol*. Il faut garder ces liqueurs dans des flacons bien bouchés.

*Préparation de l'esprit de Nitre.*

F A I T E S dessécher séparément dans un poëlon de terre sur le feu, du vitriol de Mars, vulgairement nommé *Couperose verte*, du salpêtre de la seconde cuite, & de la glaife : pulvérisez ces trois matieres, & mêlez-les à parties égales prises au poids, mettez-les dans une cornue de terre ou de verre, enduite d'un lut qui soit bien séché ; prenez cette cornue assez grande pour qu'elle ne soit remplie qu'aux deux tiers de sa capacité ; placez-la dans un fourneau de reverbere, & lutez-y avec le blanc-d'œuf & la chaux, un ballon de verre qui ait en sa partie supérieure un petit trou, comme je l'ai déjà recommandé plusieurs fois. Allumez le fourneau très-lentement ; augmentez le feu par degrés, & quand les vaisseaux seront bien échauffés & que vous verrez la

Dixieme  
Préparation.

364 PRÉPARATION DES  
distillation en bon train , poussez le  
feu vigoureusement jusqu'à la fin.

L'esprit de nitre que vous retire-  
rez ainsi , sera clair comme de l'eau ,  
& laissera exhaler quelques vapeurs  
rougeâtres qu'il faut éviter de respi-  
rer : vous le garderez dans un flacon  
dont le bouchon soit de verre bien  
ajusté. Dans les expériences où il se-  
roit trop fort étant employé pur ,  
vous l'affoiblirez avec de l'eau ; si  
vous en mêlez à parties égales , vous  
ferez ce qu'on appelle *de l'eau secon-*  
*de.*

Vous aurez besoin , pour enflam-  
mer les huiles essentielles , d'un es-  
prit de nitre plus déflegmé que celui  
dont je viens de donner la prépara-  
tion : si vous prenez le parti de le fai-  
re vous-même , voici ce qu'il faut  
observer de plus , dans le procédé.

1°. Il faut supprimer la glaïse , &  
n'employer que le vitriol de Mars  
avec le salpêtre en parties égales.

2°. Il faut prendre le salpêtre le  
plus purifié , celui de la troisième  
cuite , & le faire bien sécher dans un  
vase de terre , sur des charbons ar-  
dents : prenez bien garde , qu'en le

féchant ainsi , il ne vole deffusquelque étincelle , car il fuseroit , & vous ne pourriez pas l'éteindre.

3°. Pour deffécher pareillement le vitriol , vous le mettrez au feu dans un creuset découvert , & vous le chaufferez jusqu'à le faire non-seulement fondre , mais calciner jusqu'à devenir une masse dure d'un blanc gris , qui passe au jaune orangé & qui commence à rougir.

4°. Dès que les deux matieres seront defféchées , vous les pulvériserez , vous les mêlerez & les entonnerez très-promptement dans la cornue ; car si vous les gardiez quelque temps , sans les employer , le vitriol sur-tout reprendroit bien vite l'humidité de l'air. Procédez pour le reste comme je l'ai dit d'abord , & poussez le feu , sur la fin , autant que les vaisseaux le pourront souffrir , & jusqu'à ce qu'il ne tombe plus rien de la cornue.

C'est dans cette opération sur-tout , qu'il faut être en défiance contre les vapeurs rouges , qui pourroient se répandre au dehors : ayez soin que les vaisseaux soient bien lutés , d'a-

bord avec le lut gras, & par-dessus avec des bandelettes de linge enduites de lut au blanc-d'œuf & à la chaux, liées avec de la ficelle à plusieurs tours ; n'oubliez pas d'ouvrir à propos, le petit trou du ballon, de crainte que la surabondance des vapeurs ne le fasse crever : & si cela arrivoit malgré vos soins, sortez promptement du lieu où ces vapeurs se feroient répandues, & n'y rentrez qu'après qu'elles se seront dissipées ; elles sont pernicieuses pour la poitrine.

Usez encore de beaucoup de précautions, quand vous transvaserez la liqueur distillée du ballon dans une bouteille, qui doit se fermer avec un bouchon de verre bien exact ; ne vous placez pas sous un courant d'air, qui puisse jeter la vapeur sur votre visage ; profitez au contraire du vent d'une porte, d'une fenêtre ou même d'un soufflet, pour les emporter loin de vous ; & songez que cette liqueur brûle tout ce qu'elle touche, & que vos mains en resteroient long-temps tachées, si elles en étoient atteintes.

Vous pourriez obtenir avec moins d'appareil, & en moins de temps un esprit de nitre semblable à celui dont je viens de parler ; mais il seroit plus cher : en voici le procédé.

Ayez dans une cornue de verre du salpêtre bien purifié, séché & pulvérisé, comme il a été dit ci-devant. Versez dessus avec un entonnoir, dont le bout s'avance jusqu'au milieu de la cornue, partie égale de son poids d'huile de vitriol concentrée, & pressez-vous d'y joindre un récipient, & de le luter comme je l'ai dit précédemment ; il suffira que vous mettiez la cornue sur un bain de sable, & qu'elle y reste même quelque temps sans être chauffée. Le bain de sable ne doit être échauffé ensuite qu'avec beaucoup de modération ; ce n'est que sur la fin qu'on peut augmenter le feu de plus en plus. Au reste souvenez-vous toujours, d'ouvrir de temps en temps le petit trou du ballon, & de ne pas respirer les vapeurs rouges.

*Extraction & concentration de l'Acide Vitriolique.*Onzieme  
Préparation.

L'EXTRACTION de l'acide vitriolique est une opération difficile , pénible & ennuyeuse : comme cette drogue n'est point rare dans le commerce , & qu'elle n'est pas fort chere , je pense que vous ne ferez pas tenté de la préparer vous-même , quand je vous dirai qu'il faut pour cela , un feu très-violent , bien conduit , & soutenu pendant quatre ou cinq jours sans interruption ; je me contenterai donc de vous dire en gros , comment cela se fait.

On pulvérise du vitriol de Mars , après l'avoir calciné jusqu'au rouge , & on le met promptement dans une cornue de terre bien lutée tout au tour ; on la place dans un fourneau de reverbere , & l'on y lute un ballon comme pour la distillation de l'esprit de nitre. On allume le feu par degrés , & il se répand une vapeur blanche dans le ballon : on soutient la chaleur au même point jusqu'à ce qu'il n'en vienne plus. Après ces vapeurs , il vient de la cornue

une liqueur qu'on voit couler vers le fond du ballon , & l'on soutient le feu au degré qui a produit cet écoulement , tant qu'il dure. Lorsqu'il se ralentit , & qu'il paroît être parvenu à sa fin , on change de récipient ; on pousse le feu avec la dernière violence , soit avec du charbon , soit avec du bois , & il vient une liqueur épaisse & noire , qui est l'acide que l'on cherche , & que l'on recueille pour le garder dans une bouteille bien bouchée , quand les vaisseaux sont refroidis , & qu'on les a délutés.

La concentration ou rectification de l'acide vitriolique , une fois qu'il est extrait , n'est point une opération si difficile ni si longue que la précédente ; il ne s'agit que de lui enlever la partie aqueuse qu'il peut avoir , & une matière inflammable qui le rend noir. Pour cet effet , vous le ferez entrer avec un entonnoir , dans une cornue de verre qui soit de bonne qualité , c'est-à-dire , reconnu pour être capable de résister à l'action d'un acide violent , & vous n'en mettrez dans ce vaisseau que la moitié de ce

qu'il pourroit en contenir : vous le placerez sur un bain de sable , dans le fourneau de reverbere , & vous y luterez un récipient. Commencez par le feu le plus foible , augmentez-le peu-à-peu, jusqu'à ce que vous voyez distiller goutte à goutte, une liqueur claire comme de l'eau : laissez aller cette distillation avec le même degré de chaleur , jusqu'à ce que les gouttes commencent à tomber fort lentement ; alors augmentez le feu jusqu'à exciter un petit bouillonnement dans la cucurbite : la distillation ira plus vite , & vous l'entretiendrez ainsi , jusqu'à ce que la liqueur que vous avez mise dans la cornue , soit réduite à peu-près au tiers , & qu'elle soit devenue très limpide.

Laissez refroidir le tout , délutez les vaisseaux , recueillez ce qui est dans la cornue , pour le garder dans un flacon de crystal bien bouché ; recueillez de même ce qui a passé dans le récipient : la premiere de ces deux liqueurs , est ce qu'on nomme l'esprit de vitriol *concentré* ; la seconde s'appelle esprit de vitriol ; c'est un acide de la même nature que l'autre ,

mais délayé dans beaucoup d'eau.

Pour conserver l'acide vitriolique concentré, bien limpide & avec toute sa force, il y a des précautions à prendre. 1°. Il faut que le bouchon de verre soit exactement ajusté au flacon, & ne le jamais laisser ouvert; qu'autant de temps qu'il en faut pour tirer la liqueur de la bouteille; car comme cet acide prend l'eau avec avidité, celle dont l'air est toujours chargé, suffiroit pour l'affoiblir considérablement en très-peu de temps. 2°. Cette liqueur étant extrêmement corrosive & brûlante, si elle touche quelque matiere inflammable, végétale ou animale, elle reprendra le phlogistique qu'on lui a enlevé, & redeviendra noire: voilà pourquoi je recommande un bouchon de verre, & non de liége; il faut même porter l'attention, jusqu'à le couvrir d'un morceau de vessie, de crainte qu'il ne s'amasse au tour de lui, quelque poussiere combustible, que la liqueur laveroit en sortant du flacon, & qui lui feroit perdre sa limpidité.

Je dois vous avertir d'un accident qui peut arriver lorsque l'on concen-

tre ainsi l'acide vitriolique. Comme il faut pousser le feu vigoureusement vers la fin, un degré de trop peut causer une ébullition subite, qui fasse monter une vapeur blanche épaisse, & capable de faire crever le vaisseau; cette vapeur est fort dangereuse pour quiconque la respireroit; le plus sûr alors est de tout quitter & de sortir du laboratoire, comme je l'ai dit en parlant de l'acide nitreux.

*Préparation de l'Ether Vitriolique.*

Douzieme  
Préparation.

P O U R les expériences où vous employerez l'éther, il est indifférent qu'il soit préparé avec l'acide du vitriol, du nitre, du sel marin, du vinaigre, &c. ainsi je vais vous communiquer le procédé suivant lequel cette singulière liqueur a été faite pour la première fois en France, par MM. Grosse, Duhamel, Hellot, & que M. Beaumé, très au fait de cette matière, pratique encore aujourd'hui avec un plein succès.

Les préparatifs de cette opération sont plus pénibles & plus difficiles, que ne l'est l'opération elle-même; il s'agit d'avoir l'esprit-de-vin le plus dé-

flegmé, & l'acide vitriolique, ou ce qu'on nomme autrement l'huile de vitriol la plus concentrée, & vous sçavez par ce que j'en ai dit plus haut, que ce n'est point une petite affaire que de bien rectifier l'une ou l'autre. Je suppose donc que vous les ayiez tous deux au point où ils sont requis ; je vais vous parler d'après une dissertation de M. Beaumé, lue à l'Académie Royale des Sciences en l'année 1755, & imprimée depuis avec son approbation (a).

Choisissez une cornue de bon verre, plus allongée que ronde, de celles qu'on nomme cornues à l'Angloise Pl. III. Fig. 3. & de telle grandeur qu'un bon tiers ou la moitié de sa capacité reste vuide, quand vous y aurez mis ce que vous voulez distiller. Faites couler dans ce vaisseau une livre d'esprit-de-vin parfaitement rectifié, & par dessus autant d'huile de vitriol très-concentrées : cette dernière liqueur étant bien plus pesante que la pre-

(a) Voyez les Mémoires de Mathématiques & de Physique présentés à l'Académie des Sciences par les Sçavants Etrangers. Tome III. page 209.

## 374 PRÉPARATION DES

miere tombera d'abord au fond du vaisseau ; aidez-la à se mêler , en remuant la cornue doucement & à plusieurs reprises , cela fera naître un bouillonnement & un degré de chaleur assez considérable ; le mélange deviendra d'un jaune tirant au rouge ; il sortira de la cornue une vapeur qui produira un sifflement, & qui répandra une odeur pénétrante , mais agréable.

Placez la cornue sur un bain de sable déjà échauffé à peu-près au même point qu'elle , lutez-y un ballon qui ait un petit trou : chauffez autant qu'il est nécessaire pour faire bouillir ce qui est dans la cornue & pour entretenir l'ébullition.

Ce qui passera le premier dans le récipient sera un esprit-de-vin très-suave , après lequel viendra l'éther que vous reconnoîtrez à des stries qui paroîtront au haut de la cornue. Soutenez le feu au même degré, & continuez la distillation , jusqu'à ce que vous sentiez l'odeur suffocante de l'acide sulphureux volatil ; ce que vous appercevrez en débouchant de temps en temps le petit trou du ballon. Dé-

lutés alors le récipient , & versez promptement ce qu'il contient dans un ballon bien bouché.

C'est bien là l'éther , mais il n'est point pur , il est mêlé avec cette portion d'esprit-de-vin qui a passé d'abord , & il contient un peu de cet acide sulphureux , qui s'est fait sentir sur la fin de la distillation : pour en purger l'éther , versez-le tout dans une cornue de verre , toujours beaucoup plus grande qu'il ne faut pour contenir ce qu'on y met ; ajoutez-y un peu d'huile de tartre par défaut ; placez le vaisseau sur le bain de sable du fourneau de lampe ; lutez un récipient & distillez très-lentement , vous aurez par ce moyen , l'éther rectifié que vous garderez dans un flacon exactement fermé avec un bouchon de verre ajusté à l'éméril.

*Préparation du Sublimé Corrosif.*

FAITES dissoudre du mercure dans l'esprit de nitre , & cette dissolution étant versée dans une capsule de verre ou de grès , vous la ferez évaporer sur un bain de sable , jus-

Treizieme  
réparation.

qu'à ce qu'il ne reste dans le vaisseau qu'une poudre blanche que vous peferez.

Faites fécher du sel marin sur le feu dans un creuset , jusqu'à ce qu'il ait décrépité ; on appelle décrépitation , le pétilllement que ce sel fait , quand on le chauffe fortement : faites aussi calciner du vitriol de Mars jusqu'au blanc , en procédant comme il a été dit au sujet de la préparation de l'esprit de nitre fumant ; *page 365.* pesez de chacun de ces deux sels, une quantité égale à celle de la poudre blanche , que vous avez eue par la dissolution du mercure : broyez le tout ensemble dans un mortier de verre , & mettez ce mélange dans un matras dont le col n'ait que trois ou quatre pouces de longueur , & qui soit assez grand pour que la moitié de sa capacité reste vuide.

Enfoncez le matras dans un bain de sable , jusqu'à l'endroit où s'élève la matiere qu'il contient : chauffez doucement d'abord ; augmentez le feu peu-à-peu , & entretenez-le autant qu'il le faudra , pour faire monter la vapeur qui se dégage de la  
masse

masse : dès qu'il n'en sortira plus, vous boucherez l'orifice du matras, avec un petit cornet de papier seulement, & vous augmenterez le feu, jusqu'à faire rougir le fond du bain de sable. Alors il s'élèvera à la partie supérieure du matras & à la naissance du col, une matiere cristallisée, & à demi-transparente qui s'y attachera. C'est là le sublimé corrosif, que vous détacherez, après avoir cassé le matras, & que vous garderez dans un flacon bouché avec du verre.

J'ai déjà averti que le sublimé est une matiere dangereuse, & dont la plus petite quantité feroit beaucoup de mal à quiconque en avaleroit : je le répète ici, en recommandant de manier cette drogue avec bien de la circonspection, & de jetter soigneusement la lavure des vaisseaux dans quelque endroit où les animaux ne vont ni boire ni manger. Le sublimé n'exhale point de vapeur qui soit à craindre.

*Préparation de la liqueur fumante de Libavius.*

FAITES fondre une once d'étain  
Tome I. li

Quatorziè-

# 378 PRÉPARATION DES

me Prépara-  
tion.

dans un creuset ; mettez-y une once de mercure , & broyez bien cet amalgame dans un mortier de marbre ou de verre , avec trois onces de sublimé corrosif.

Faites entrer ces trois matieres ainsi mêlées dans une cornue de verre, que vous enfoncerez de toute son épaisseur dans un bain de sable , & à laquelle vous luterez un récipient , qui ait le petit trou en sa partie supérieure.

Échauffez le bain de sable peu-à-peu ; augmentez ensuite le feu ; & quand vous verrez commencer la distillation , vous soutiendrez le feu dans cet état , jusqu'à ce qu'il ne sorte plus rien de la cornue.

\* Les vaisseaux étant refroidis , vous les détacherez , & vous ferez passer la liqueur qui se trouvera distillée , dans un flacon , qui ait un bouchon de verre bien ajusté.

## *Préparation du Phosphore d'urine.*

Quinzieme  
Préparation.

CE fut en 1737 , pour la première fois qu'on fit à Paris le phosphore d'urine , qu'on nomme aussi phosphore de Kunkel ; on le fit d'après les

instructions d'un étranger dont feu M. Dufay avoit fait rencontre par hazard , l'année précédente. L'opération fut différée , parce qu'il ne se trouva point à Paris de cornues avec lesquelles on osât l'entreprendre : j'en envoyai deux de celles qu'on fabrique à Hesse-Cassel , & que je trouvai à Bruxelles pendant un voyage que je faisois en Hollande vers la fin de l'année 1736 , & ce ne fut qu'au mois d'Août suivant qu'on en fit usage.

Cette fameuse opération fut conduite par MM. Dufay , Geoffroy , Duhamel & Hellot ; ce dernier se chargea de rédiger l'histoire du procédé , qui se trouve consigné dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1737. Il est si bien circonstancié que plusieurs de nos Chymistes , en le suivant , ont réussi dès leurs premiers essais : je ne doute pas que vous n'ayez le même succès , pourvû que par d'autres opérations moins délicates , vous vous soyiez exercé auparavant à manier les vaisseaux & à conduire le feu.

Je crois donc ne pouvoir mieux faire , que de vous recommander la

380 PRÉPARATION DES  
lecture du Mémoire de M. Hellot, &  
une exactitude scrupuleuse dans la  
manipulation qui y est indiquée: mais  
comme vous pourriez n'avoir par les  
Mémoires de l'Académie des Scien-  
ces, je vais vous en faire un extrait,  
qui contiendra tout ce qu'il vous sera  
nécessaire de sçavoir, quand à la ma-  
niere d'opérer.

» Prenez de l'urine pure qui aura  
» fermenté pendant cinq ou six jours :  
» la quantité doit être proportionnée  
» à celle du phosphore qu'on veut  
» faire : il en faut environ un tiers de  
» muid, pour un gros de phosphore.  
» Faites-la évaporer dans des chaudie-  
» res de fer, jusqu'à ce qu'elle soit  
» devenue grumeleuse, dure & noi-  
» re, à peu-près semblable à de la  
» fuye de cheminée, elle sera alors  
» réduite environ à un soixantieme  
» de ce qu'elle pesoit avant d'avoir  
» été évaporée.

» Quand l'urine est en cet état,  
» mettez-la par parties dans des mar-  
» mites de fer, sous lesquelles vous  
» entretiendrez un feu de charbon  
» assez vif pour en faire rougir le  
» fond; & agitez-la sans relâche, jus-

20 qu'à ce que le sel volatil & l'huile  
 20 fœtide soient dissipés presqu'entie-  
 20 rement , que la matiere ne fume  
 20 plus , & qu'elle ait pris l'odeur de  
 20 fleurs de pêchers. Cessez pour lors  
 20 la calcination ; & versez sur la ma-  
 20 tiere qui se trouvera réduite en  
 20 poudre , un peu plus du double de  
 20 son poids d'eau chaude ; agitez-la  
 20 dans cette eau , & laissez-la trem-  
 20 per pendant vingt-quatre heures.  
 20 (a) Versez l'eau par inclination, des-  
 20 séchez & réduisez en poudre la ma-  
 20 tiere lessivée : la calcination précé-  
 20 dente enlève à la matiere environ  
 20 un tiers de son poids , & la lessive  
 20 emporte la moitié des deux autres  
 20 tiers.

20 Mêlez à ce qui vous reste de  
 20 matiere calcinée , lessivée & dessé-  
 20 chée , la moitié de son poids de  
 20 gros sable , ou de grès jaunâtre  
 20 égrugé , dont vous aurez séparé le

(a) C'est pour ne rien omettre , que je par-  
 le de cette lotion ; mais je vous avertis ( & M.  
 Hellot l'a reconnu lui-même qu'en lavant ainsi  
 cette matiere , on risque de lui enlever le prin-  
 cipe le plus essentiel au phosphore , & que cela  
 peut faire manquer l'opération ; M. Beaumé, ne  
 lave point du tout , & réussit très-bien.

„ plus fin par un tamis, pour ne pas  
 „ l'employer. Le sable de riviere n'est  
 „ point un interméde convenable,  
 „ parce qu'il pétille au grand feu :  
 „ ajoutez ensuite à ce mélange, un  
 „ seizieme de son poids de charbon  
 „ de hêtre ou autre bois qui ne soit  
 „ point du chêne, parce qu'il pétit-  
 „ le aussi : humectez le tout avec une  
 „ suffisante quantité d'eau, pour le  
 „ réduire en une pâte ferme, en le  
 „ maniant & le roulant entre les  
 „ mains ; puis faites-le entrer dans la  
 „ cornue, en prenant des précau-  
 „ tions pour ne pas salir le col ; la  
 „ cornue doit être de la meilleure  
 „ terre (a), & de telle grandeur, que  
 „ quand on y aura mis la matiere,  
 „ il en demeure un grand tiers de  
 „ vuide.

(a) J'ai déjà dit qu'on fut obligé à Paris d'at-  
 tendre des cornues de Hesse-Cassel, pour entre-  
 prendre l'opération du phosphore. Ces vais-  
 seaux, quoiqu'on les enduise d'un lut de terre  
 glaise mêlée avec du sable & de la bourre, ont  
 encore peine à résister ; ils laissent transuder  
 une partie du phosphore. M. Margraaff dans un  
 Mémoire qui se trouve parmi ceux de l'Aca-  
 démie de Berlin pour l'année 1743, recom-  
 mande au sujet de cette opération des cornues  
 de Kirchan, & celles de Waldembourg.

Placez ensuite la cornue (a) dans un fourneau de reverbere, propor-

(a) Je vous conseille, d'après M. Hellot, de faire un essai de votre matiere avant d'allumer le fourneau. » On en met, dit-il, pour cela » environ une once dans un petit creuset qu'on » chauffe jusqu'à le faire rougir : le mélange ; » après avoir fumé, doit se refendre sans se » gonfler, sans même s'élever ; il en sort des » ondulations de flammes blanches & bleuâtres » qui s'élèvent avec rapidité : c'est-là le premier » phosphore qui est volatil, & qui fait tout le » danger de l'opération. Quand ces premières » flammes sont passées, il faut augmenter l'ardeur de la matiere, en mettant sur le creuset un gros charbon allumé ; on voit alors le second phosphore. C'est une vapeur lumineuse, tranquille, couvrant toute la superficie de la matiere, & de couleur tirant sur le violet ; elle dure fort long-temps, & répand une odeur d'ail, qui est l'odeur distinctive du phosphore : lorsque toute cette vapeur lumineuse est dissipée, il faut verser la matiere embrasée du creuset sur une plaque de fer ; s'il ne se trouve aucune goutte de sel en fusion, & qu'au contraire tout se réduise en poudre, c'est une marque que la matiere a été suffisamment lavée, & qu'elle ne contient de sel fixe, ou si l'on veut de sel marin, que ce qu'il lui en faut : si on trouve sur la plaque quelques gouttes de sel figé, c'est qu'il est trop resté de sel ; l'opération court risque de ne pas réussir, parce que la cornue pourroit être percée & rongée par ce sel surabondant : en ce cas, il faudra lessiver de nouveau le mélange.

tionné de façon, qu'il y ait deux poudres d'espace entre les parois du fourneau & le corps de la cornue, même dans l'endroit du retrécissement où commence le col de ce vaisseau, qui doit demeurer incliné sous un angle de 60 degrés. Bouchez toutes les ouvertures du fourneau, excepté celles du foyer & du cendrier (a).

» Adaptez à la cornue un grand  
 » ballon de verre rempli d'eau au  
 » tiers, & lutez-le comme dans la  
 » distillation de l'esprit de nitre fumant. Ce ballon doit être percé d'un  
 » petit trou dans sa partie postérieure  
 » un peu au-dessus de la surface de  
 » l'eau : on bouche ce trou avec un  
 » brin de bouleau qui puisse y entrer  
 » fort à l'aise, & où il y ait un noeud  
 » pour l'empêcher de tomber dedans.  
 » On le retire de temps en temps  
 » pour présenter la main à ce petit  
 » trou, & voir si l'air raréfié par la  
 » chaleur de la cornue sort trop rapidement ou pas assez. Si le dard  
 » d'air est trop fort & sort avec sifflement, on ferme entièrement la por-

(a) Établissez solidement la cornue sur un test avec un peu de sable.

» te du cendrier , pour ralentir le feu :  
 » s'il ne frappe pas assez vivement la  
 » main , on ouvre davantage cette  
 » porte , & on met de grands char-  
 » bons dans le foyer , pour ranimer  
 » le feu par une flamme subite.

» L'opération dure ordinairement  
 » vingt-quatre heures , & voici les  
 » signes qui annoncent qu'elle réus-  
 » si , si la cornue peut résister au feu  
 » ( a ).

» Il faut la commencer en mettant  
 » d'abord du charbon noir dans le  
 » cendrier du fourneau , & un peu de  
 » charbon allumé à la porte , afin d'é-  
 » chauffer la cornue très-lentement ;  
 » quand il est allumé on le pousse dans

(a) M. Hellot nous prévient dans son Mé-  
 moire sur les accidents qui peuvent arriver pen-  
 dant l'opération : si la cornue vient à se casser  
 dans le fourneau , on s'en apperçoit bien-tôt  
 par la couleur de la flamme , qui sort violette  
 du fourneau , & par l'odeur d'ail qui se répand.  
 Si le ballon se casse quand il contient le phos-  
 phore en fusion , ou que cette matiere se ré-  
 pande lorsqu'on la refond pour la mouler , il  
 faut bien prendre garde à l'incendie que cela  
 peut causer ; & s'il en tombe sur les mains ou  
 sur les jambes , il faut avoir de l'urine toute  
 prête , pour en jeter dessus en abondance ; car  
 ce feu est très-âpre & fait des progrès très-rapides,

» le cendrier , & on en ferme la porte  
 » avec une tuile ; cette chaleur modé-  
 » rée fait distiller le flegme du mê-  
 » lange. Il faut entretenir ce même  
 » degré de feu pendant quatre heu-  
 » res , après lequel temps on met du  
 » charbon sur la grille du foyer : le  
 » feu de dessous s'allume peu-à-peu.  
 » A ce second feu approché de la cor-  
 » nue , le ballon s'échauffe & se rem-  
 » plit de vapeurs blanches qui ont  
 » une odeur d'huile foetide : quatre  
 » heures après, ce vaisseau se refroidit  
 » & s'éclaircit ; alors il faut ouvrir  
 » d'un pouce la porte du cendrier ,  
 » mettre du charbon dans le foyer de  
 » trois minutes en trois minutes , &  
 » en fermer à chaque fois la porte ,  
 » pour que l'air froid du dehors ne  
 » frappe pas le fond de la cornue , ce  
 » qui la feroit fêler.

» Quand on a entretenu le feu à  
 » ce degré environ deux heures , le  
 » ballon commence à se tapiffer d'un  
 » sel volatil d'une nature singulière ,  
 » qui ne peut être chassé que par un  
 » très-grand feu , & qui a une odeur  
 » assez forte d'amandes de noyaux de  
 » pêches. Il faut prendre garde que ce

» fel concret ne bouche le petit trou  
 » du ballon , parce que ce vaisseau se  
 » briserait ; la cornue étant rouge  
 » alors , & l'air très-raréfié , l'eau du  
 » ballon qui s'échauffe par le voisinage  
 » du fourneau , fournit des vapeurs ,  
 » qui dissolvent ce fel raméfié , & le  
 » ballon s'éclaircit une demi-heure  
 » après que sa distillation a cessé.

» Environ trois heures après que  
 » ce fel a commencé à paroître , le  
 » ballon se remplit de nouvelles va-  
 » peurs , qui ont l'odeur de fel am-  
 » moniac qu'on brûleroit sur des char-  
 » bons ; elles se condensent aux pa-  
 » rois du récipient en un fel qui n'est  
 » plus raméfié , mais formé en lon-  
 » gues stries perpendiculaires , que  
 » les vapeurs de l'eau ne dissolvent  
 » point : ces vapeurs blanches sont  
 » les avant-coureurs du phosphore ;  
 » & vers la fin de leurs distillation  
 » elles perdent leur première odeur  
 » de fel ammoniac & prennent l'o-  
 » deur d'ail.

» Comme elles sortent avec beau-  
 » coup de rapidité , il faut déboucher  
 » souvent le petit trou , pour voir s'il  
 » ne souffle point trop fort ; car en ce

» cas , il faudroit fermer entièrement  
 » la porte du cendrier : ces vapeurs  
 » blanches durent environ deux heu-  
 » res ; quand on reconnoît qu'elles  
 » ont cessé , on donne un peu de  
 » jour au dôme du fourneau , en ou-  
 » vrant quelques-uns de ses registres  
 » (a) pour commencer à donner issue  
 » à la flamme. On entretient le feu  
 » dans cet état moyen , jusqu'à ce  
 » qu'il commence à paroître un pre-  
 » mier phosphore volatil.

» C'est environ trois heures après  
 » que les vapeurs blanches ont com-  
 » mencé à sortir , qu'il paroît. Pour  
 » le savoir , on retire de minute en  
 » minute le petit brin de bouleau , &  
 » on le frotte en un endroit échauffé  
 » du fourneau , où il laissera un petit  
 » trait de lumiere , s'il est enduit de  
 » phosphore.

» Peu de temps après qu'on a re-  
 » connu ce signe , on voit sortir par  
 » le petit trou du ballon , un dard de  
 » lumiere bleuâtre , qui dure plus ou  
 » moins allongé jusqu'à la fin de l'o-

(a) On appelle *registres* les trous dont j'ai  
 fait mention en parlant de la construction du  
 fourneau de reverbere,

» pération : le d'ard ou jet de lumiere  
 » ne brûle point , quand on y tient le  
 » doigt vingt ou trente secondes ; il  
 » se charge de cette lumiere , & si on  
 » en frotte la main , il l'en enduit &  
 » la rend lumineuse.

» Mais de temps en temps ce jet  
 » s'allonge jusqu'à sept ou huit pou-  
 » ces , avec décrépitation & étincel-  
 » les ; alors il brûle les corps com-  
 » bustibles qu'on lui présente ; quand  
 » cela arrive , il faut conduire le feu  
 » avec beaucoup d'attention ; fermer  
 » entièrement la porte du cendrier ,  
 » sans discontinuer cependant de met-  
 » tre du charbon dans le foyer , de  
 » deux minutes en deux minutes.

» Le phosphore volatil dure deux  
 » heures , au bout desquelles le petit  
 » jet de lumiere , se raccourcit à une  
 » ligne ou deux ; c'est alors qu'il faut  
 » pousser le feu à l'extrême , ouvrir  
 » entièrement la porte du cendrier ,  
 » y mettre du bois , déboucher tous  
 » les registres du reverbere ; mettre  
 » de grands charbons dans le foyer  
 » de minute en minute , en un mot  
 » il faut que pendant six à sept heu-  
 » res , tout le dedans du fourneau

» soit blanc, & qu'on ne puisse y distinguer la cornue.

» Pendant ce feu extrême le véritable phosphore distille comme une huile, ou comme une cire fondue : une partie est soutenue par l'eau du récipient, l'autre s'y précipite. Enfin l'on s'apperçoit que l'opération est finie, quand la partie supérieure du ballon, où le phosphore volatil est condensé en une pellicule noirâtre, commence à rougir, c'est une marque qu'à l'endroit de cette tache rouge, le phosphore est brûlé. Il faut alors boucher tous les registres & fermer toutes les portes du fourneau pour étouffer le feu, puis boucher le petit trou du ballon avec un lut gras ou de la cire. On laisse le tout en cet état pendant deux jours, parce qu'il ne faut pas démonter les vaisseaux qu'ils ne soient parfaitement refroidis, de crainte que le phosphore ne s'allume.

» Aussi-tôt que le feu est éteint, le ballon qui se trouve alors dans l'obscurité offre un spectacle assez agréable ; toute la partie vuide de

» ce vaisseau qui est au-dessus de l'eau,  
 » paroît remplie d'une belle lumiere  
 » bleue qui dure pendant sept à huit  
 » heures , ou tant que ce vaisseau est  
 » chaud , & ne disparoît que quand il  
 » est refroidi.

» Le fourneau étant parfaitement  
 » froid , on démonte les vaisseaux ,  
 » on les sépare l'un de l'autre le plus  
 » promptement qu'il est possible : on  
 » enlève avec un linge toute la ma-  
 » tiere noire qu'on trouve à l'entrée  
 » du col du ballon ; car si cette sa-  
 » leté se mêloit avec le phosphore ,  
 » elle empêcheroit qu'il ne devint  
 » bien transparent dans le moule ; il  
 » faut que cela se fasse vîte ; après  
 » quoi l'on verse deux ou trois pintes  
 » d'eau froide dans le ballon , pour  
 » accélérer la précipitation du phos-  
 » phore qui est soutenu sur l'eau. On  
 » agite ensuite l'eau du ballon , pour  
 » détacher tout le phosphore , qui se-  
 » roit adhérent aux parois : puis on  
 » verse toute cette eau agitée & trou-  
 » blée , dans une terrine bien nette ,  
 » & on la laisse s'éclaircir : on decan-  
 » te ensuite cette premiere eau inu-  
 » tile , & on verse de l'eau bouillante

» sur le sédiment noirâtre resté au  
 » fond de la terrine , pour fondre le  
 » phosphore ; il s'unit alors avec la  
 » matière fuligineuse ou phosphore  
 » volatil qui s'est précipité avec lui ,  
 » & il se met en une masse couleur  
 » d'ardoise. Quand cette eau dans la-  
 » quelle le phosphore est fondu , est  
 » suffisamment refroidie , on le jette  
 » dans l'eau froide , & on l'y casse en  
 » petits morceaux pour le mouler.

» Il faut prendre alors un matras à  
 » long col , (a) dont le col soit un  
 » peu plus large vers la boule qu'à  
 » son autre extrémité ; couper la moi-  
 » tié de cette boule , pour en former  
 » un entonnoir , & boucher d'un bou-  
 » chon de liège le bout étroit de ce  
 » col. Le premier moule étant ainsi  
 » préparé , on le plonge de toute sa  
 » longueur dans un vaisseau plein  
 » d'eau bouillante , & on l'emplit de  
 » cette eau. On jette dans cet enton-  
 » noir les petits morceaux de la masse  
 » ardoisée qui se fondent de nouveau  
 » dans l'eau chaude , & se préci-

(a) Au lieu de couper ainsi un matras , on  
 peut choisir chez un Fayencier , un entonnoir  
 de verre dont le bec soit large & un peu long ,

pitent tout fondus au bas du tube :  
 on agite cette matiere fondue avec  
 un fil de fer , pour aider le phosphore à se séparer de la matiere fuligineuse qui le salissoit , & qui étant  
 moins pésante que lui , prend peu-à-peu le dessus.

On entretient l'eau du vaisseau  
 dans sa premiere chaleur , jusqu'à ce  
 qu'en retirant le tube , on voie le  
 phosphore net & transparent. Alors  
 on laisse un peu refroidir le tube  
 clair , & on le trempe ensuite dans  
 de l'eau froide , où le phosphore se  
 congéle en se refroidissant. Lorsqu'il est bien congelé , on ôte le bouchon de liége , & avec un petit baton , à peu-près de la grosseur du  
 tube , on pousse le cylindre de phosphore vers l'entonnoir , qui est le  
 côté de la dépouille ; on coupe la  
 partie noire du cylindre pour la  
 mettre à part ; car lorsqu'on en a  
 une certaine quantité , on peut la refondre par la même méthode , & en  
 séparer le phosphore qu'elle contient encore. A l'égard du reste du  
 cylindre qui est net & transparent ,  
 si l'on a dessein de le mouler en plus

# 394 PRÉPARATION DES

» petits cylindres , on le coupe par  
» tronçons , pour le faire refondre à  
» l'aide de l'eau bouillante , dans des  
» tubes de verre plus petits (a).

## Autre procédé.

Préparation  
du phosphore  
à la ma-  
niere de M.  
Margraaff.

M. Margraaff, Chymiste Allemand très-habile & très-célèbre , dont j'ai déjà fait mention ci-dessus, prépare le phosphore d'une façon plus expéditive que celle dont je viens de rendre compte , & qui rend davantage : MM. Macquer & Beaumé, qui l'ont éprouvée avec un plein succès, lui donnent la préférence ; c'est d'après eux que je vais parler.

Au lieu d'employer la chaux commune avec le sel ammoniac pour en tirer l'esprit volatil , comme je l'ai enseigné dans la neuvieme préparation , mêlez une partie de ce sel avec deux parties de cette chaux de plomb qu'on nomme *Minium* , une livre par exemple contre deux , & procédez comme dans l'opération que je viens de citer.

(a) Il faut pour cela choisir des tubes de verre qui ayent de la dépouille , afin que le phosphore moulé en puisse sortir aisément.

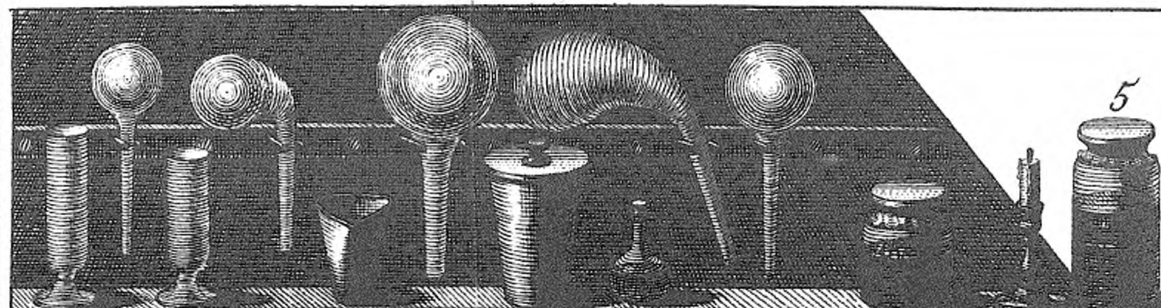


Fig. 7.

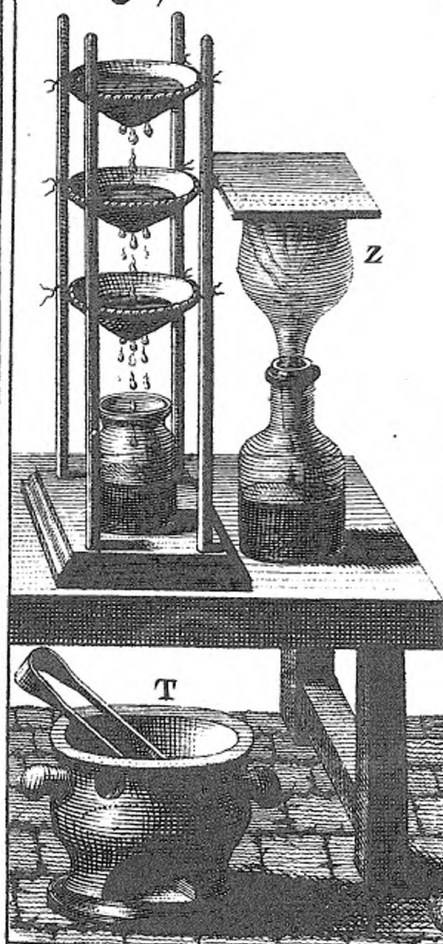
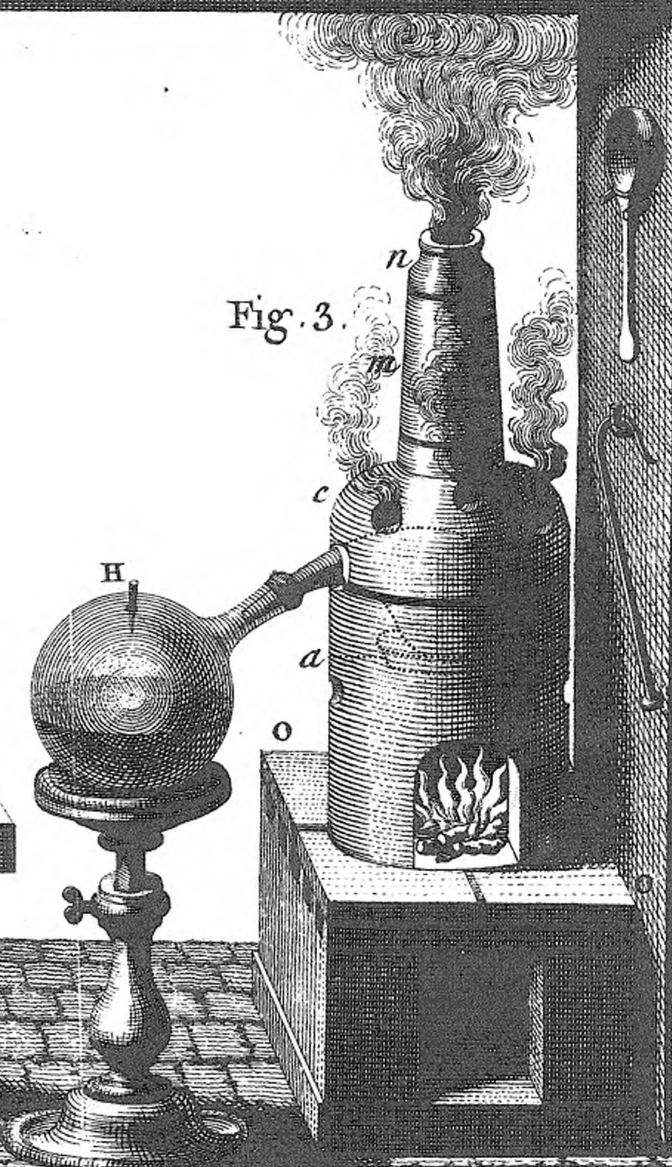


Fig. 3.



Quand vous aurez recueilli l'esprit volatil urineux, par cette distillation, prenez le résidu ( c'est un plomb corné ) & mêlez-le avec trois fois autant d'urine putréfiée pendant deux mois (a) & évaporée jusqu'à consistance de miel : vous ferez le mélange dans une marmite de fer, sur le feu, en le remuant souvent & en y ajoutant quatre onces de charbon pulvérisé, jusqu'à ce que tout ce qu'il y a d'humide soit évaporé, & que ce qui reste soit réduit en une poudre sèche & noire.

Mettez cette poudre dans une cornue de verre sur un bain de sable, & enlevez-lui par la distillation à un feu gradué, ce qu'il peut y avoir d'esprit urineux, d'huile superflue, & de matière ammoniacale.

Vous pulvériserez dans un mortier le résidu de cette distillation, & vous en ferez l'épreuve en en jettant une pincée sur des charbons ardents : s'il s'en élève une odeur arsenicale, avec un flamme bleue qui rampe en faisant

(a) M. Baumé réussit très-bien sans faire putréfier l'urine, il se contente de la faire évaporer.

des ondulations, c'est une marque que la matiere est bien préparée ; vous pouvez continuer l'opération de la maniere suivante.

Choisissez une cornue de terre d'Allemagne de la meilleure qualité ; enduisez-la de lut quelques jours avant de la faire servir, comme il a été dit ci-dessus ; faites-y entrer votre matiere pulvérisée, en telle quantité qu'elle n'occupe que les deux tiers de la capacité du vaisseau ou un peu plus : placez-la sur un test couvert de sable dans un fourneau de reverbere, & avec les mêmes attentions que j'ai recommandées en rapportant ci-dessus le procédé de M. Hellot : lutez au col de ce vaisseau un ballon percé d'un petit trou, qui puisse se boucher & s'ouvrir aisément, & rempli d'eau aux deux tiers afin qu'elle monte presque jusqu'à l'embouchure de la cornue.

Echauffez les vaisseaux par une chaleur très-douce, de maniere que le premier degré de feu dure environ une heure : faites gagner le feu peu-à-peu pendant une demi-heure, de sorte qu'après cet intervalle de temps

le charbon ardent commence à toucher le fond de la cornue : pendant la demi-heure suivante mettez du charbon noir peu-à-peu , jusqu'à ce que le feu se trouve élevé au niveau de la moitié de la cornue ; enfin employez la demi-heure suivante à augmenter de même les charbons allumés, de maniere que la cornue s'en trouve entièrement couverte.

Le phosphore en vapeur commencera à paroître alors. Vous pousserez le feu à ses derniers degrés, en remplissant le fourneau de charbons & en donnant de l'air par enbas, afin qu'il brûle avec toute la force possible : vous soutiendrez ce grand feu pendant une heure & demie , & cela suffira pour faire distiller tout le phosphore que l'opération peut donner : vous le verrez tomber en gouttes, qui traverseront l'eau pour aller au fond du ballon.

Vous purifierez & vous mouleriez ce phosphore en suivant la méthode de M. Hellot rapportée ci-dessus ; car celle de M. Margrâaff n'en diffère point essentiellement. Conservez-le dans une bouteille de verre remplie

### 398 PRÉPARATION DES

d'eau ou d'esprit-de-vin ; sans cela il tomberoit en *deliquium* ou plutôt, il se décomposeroit, & son accide resteroit à découvert.

#### *Dissolution du Phosphore.*

Seizieme  
Préparation.

LE phosphore se dissout dans la plupart des huiles & les rend lumineuses, toutes les fois qu'on y joint le contact d'un air renouvelé. Quand on le fait bouillir avec l'eau commune, il lui communique aussi la propriété de luire dans l'obscurité ; vous préparerez ces liqueurs luisantes, comme il suit

Choisissez un flacon de crystal un peu plus gros que le pouce, à large goulot, & qui se ferme avec un bouchon de verre usé & ajusté à l'émeril. Emplissez-le jusqu'aux deux tiers avec de huile de girofle, ou avec de l'huile d'amandes douce : jetez-y gros comme un grain d'orge de phosphore, & faites chauffer le flacon avec ce qu'il contient, en l'agitant jusqu'à ce que le phosphore se trouve confondu dans la liqueur ; continuez de secouer le flacon, en le laissant refroidir. Toutes les fois, que vous ou-

vrerez ce flacon dans l'obscurité , il s'élèvera dans la partie vuide , une vapeur blanche & épaisse , qui la rendra lumineuse pour quelques moments.

Faites bouillir deux ou trois onces d'eau , avec le poids d'un grain de phosphore : dès que cette eau prendra l'air , ou qu'on l'agitiera dans un vaisseau de verre , beaucoup plus grand qu'il ne faut pour la contenir , il s'en élèvera de petits éclats de lumière , & parce que le phosphore ne s'y dissout pas comme dans les huiles , en faisant bouillir de nouveau cette eau avec le phosphore qui reste au fond , on renouvelle en elle cette propriété.

Si l'on fait la même préparation avec l'esprit-de-vin , & qu'on en jette quelques gouttes sur l'eau dans un lieu obscur , ou pendant la nuit , cela produit encore des coups de lumière.

*Préparation de l'Eau Régale.*

L'E A U régale qui est le dissolvant propre de l'or , se fait par un mélange de l'acide nitreux avec celui du

Dix-septième Préparation.

400 PRÉPARATION DES  
sel marin : les Chymistes le font de  
différentes manieres & à différentes  
doses , suivant les usages qu'ils en  
veulent faire : pour me renfermer  
dans mon objet, je vous indiquerai  
la maniere de composer une eau ré-  
gale qui dissolve l'or en plus grande  
quantité, & qui le rende propre à  
*fulminer* après qu'il aura été préci-  
pité.

Dans quatre onces d'esprit de nitre  
commun (a) faites dissoudre une on-  
ce de sel ammoniac pulvérisé ; laissez  
reposer cette dissolution dans un vase  
de verre haut & étroit : décantez-la  
doucement , quand elle aura été suffi-  
samment reposée , & gardez-la dans  
un flacon bouché avec du verre.

*Préparation d'un Sel Alkali fixe.*

Dix-huitie-  
me Prépara-  
tion.

P R E N E Z quelques livres de lie  
de vin pressée & séchée , faites en  
des pelotes grosses comme des œufs  
de poule, que vous envelopperez cha-  
cune dans un morceau de papier gris

(a) Ne vous piquez pas d'employer dans  
cette préparation de l'esprit de nitre bien dé-  
flegmé , il en résulteroit une eau régale , sujet-  
te à faire crever le vaisseau avec éclat.

assez

assez humecté , pour se coller dessus & la contenir ; arrangez ces pelotes sur un brasier de charbons bien allumés , & couvrez-les encore de pareils charbons ; laissez-les brûler , jusqu'à ce que vous n'en voyiez plus sortir aucune fumée. Alors écrasez-les dans une terrine de grès , & versez dessus autant d'eau bouillante , qu'il en faut pour les bien détremper : enfin remuez le tout de temps en temps , avec une spatule de bois , jusqu'à ce que l'eau ne soit plus que tiède.

Filtrez cette eau à plusieurs fois , jusqu'à ce qu'elle vous paroisse bien claire ; lavez encore avec de nouvelle eau chaude , ce qui reste sur le filtre , & clarifiez-la de même : faites une troisième lotion , si l'eau vous paroît encore se charger de sel en sortant du filtre ; & recueillez toutes ces eaux filtrées dans une terrine de grès.

Mettez ce vaisseau sur un feu doux , & faites évaporer lentement toute l'eau : il restera au fond un sel blanc que vous acheverez de sécher , en le remuant avec une spatule de fer dans un poëlon de terre non vernissée ,

qui puisse aller sans se casser, sur un feu de charbon bien allumé : vous jugerez qu'il est suffisamment séché, quand vous n'en verrez plus sortir aucune vapeur, & que le vaisseau commencera à rougir.

Vous aurez tout prêt, un flacon de crystal, qui ne renferme aucune humidité, dont le bouchon soit de la même matiere & bien ajusté; vous le ferez chauffer lentement, & vous y ferez entrer votre sel de tarte avant qu'il soit entièrement refroidi; cette précaution est nécessaire, comme vous le verrez par la préparation suivante. Vous tirerez de même le sel de la soude (qui est une cendre), par lotion, filtration, évaporation & dessiccation.

*Préparation de l'huile de Tartre par  
défaillance.*

Dix-neu-  
vième Prépa-  
ration.

ON appelle ainsi, comme je l'ai déjà dit, l'eau commune dans laquelle on a fait dissoudre du sel de tartre jusqu'à saturation.

Quand vous voudrez préparer cette liqueur, vous formerez dans un entonnoir de verre une poche de pa-

pier gris dans laquelle vous mettrez du sel de tartre : vous ferez entrer le bout de l'entonnoir dans le col d'une bouteille aussi de verre , & vous exposerez le tout à l'air libre dans un lieu & par un temps humide : si vous êtes pressé , vous pourrez hâter cette préparation en mettant de l'eau à plusieurs fois & par petites quantités sur le sel de tartre. Vous verrez la liqueur tomber goutte à goutte dans la bouteille , tant qu'il y aura du sel dans le filtre ; après quoi vous ôterez l'entonnoir , & vous tiendrez la bouteille bouchée.

*Maniere de séparer un sel de l'eau qui le tient en dissolution.*

J'AI dit dans le premier Chapitre de cette seconde Partie , comment on retire le sel marin de l'eau , quand on l'a lavé ; on peut faire la même chose pour tous les sels fixes ; & si l'on veut qu'ils soient encore plus parfaitement purgés , on peut filtrer la dissolution avant de la faire évaporer : il faut aussi que l'évaporation soit plus lente , & excitée par un feu plus doux , lorsqu'on aura affaire à un sel en par-

Vingtième  
Préparation.

404 PRÉPARATION DES  
tie volatil , de crainte qu'il ne se dé-  
compose.

Si c'est un sel , qui soit de nature à  
se crySTALLISER , il ne faut point que l'é-  
vaporation se fasse par le moyen du  
feu ; mais seulement par l'action de  
l'air dans un lieu frais : la crySTALLISA-  
tion se fera au fond du vaisseau , par  
grosses parties , à mesure que la partie  
aqueuse diminuera ; ou à la surface  
par une pellicule de parties concrètes , & quelques fois des deux manie-  
res.

Les sels que l'on retire par crystal-  
lisation , ne sont point dépouillés de  
toute humidité : quand vous aurez  
besoin qu'ils le foyent , vous les met-  
trez dans un creuset ou dans un pot  
de terre sur un feu de charbons , &  
vous les ferez chauffer jusqu'à rougir ;  
c'est ainsi qu'il faudra traiter le sel  
marin & le vitriol , dans les cas où il  
sera indiqué d'employer du sel décré-  
pité , & du vitriol calciné.

*Dissolution de l'Or.*

Virgt-unie.

PRENEZ de l'or au plus haut

titre (a), c'est-à-dire, le plus fin & le plus pur que vous pourrez avoir. Battez-le sur un tas d'acier pour l'étendre & l'amincir ; il s'écrouira étant ainsi forgé à froid , & il deviendra trop dur pour être étendu davantage : alors vous lui donnerez ce qu'on appelle un *recuit* , en le faisant rougir sur des charbons ardents & il deviendra souple : vous continuerez de le battre à froid , pour le rendre plus mince ; & s'il ne l'est point encore autant qu'une feuille de papier ou du clinquant , vous le recuirez une seconde fois & même une troisième , pour le réduire en une feuille très-mince que vous couperez avec des ciseaux en menues paillettes.

Vous mettrez cet or ainsi préparé au fond d'un matras , & vous verserez par-dessus une quantité d'eau régale prise au poids , qui égale envi-

(a) Les Apoticaire Chymistes qui sont bien assortis , tiennent chez eux de l'or & de l'argent purifiés pour les opérations où ces métaux doivent être employés purs. Les Orfèvres , ont assez souvent des ducats d'Hollande dont l'or est fin.

ron six fois celle de l'or : cette eau régale fera celle de la dix-septieme préparation ; c'est-à-dire , qu'elle sera composée de quatre parties d'esprit de nitre commun , & d'une partie de sel ammoniac : vous aiderez la dissolution de l'or par une chaleur douce , en mettant le matras sur un bain de sable médiocrement chauffé : si le métal est bien pur , la liqueur prendra une belle couleur jaune ; & les paillettes disparoîtront en totalité ; s'il étoit allié avec un peu d'argent , ce dernier métal restera en poudre au fond du vaisseau ; & vous en séparerez votre dissolution d'or , en la décantant dans un flacon que vous boucherez ensuite.

*Préparation de l'Or fulminant.*

Vingt-deuxième Préparation.

VERSEZ la dissolution d'or de la préparation précédente dans un vase de verre haut & étroit. Versez peu-à-peu par-dessus de l'huile de tartre, ou de l'esprit volatil de sel ammoniac ; vous verrez l'or se précipiter à mesure , au fond du vase ; & vous cesserez de verser l'alkali, quand il ne se précipitera plus rien.

Pour avoir à sec cette poudre d'or précipitée, il faut décanter dans un autre vase, la plus grande partie de la liqueur, verser en sa place de l'eau commune qui affoiblira beaucoup le restant de l'eau régale; & alors vous verserez le tout sur un filtre; ce qu'il y aura de liquide passera au travers, l'or restera à sec sur le papier.

Cet or sera fulminant; il n'en faut avoir qu'en petite quantité, ne le jamais exposer à un grand degré de chaleur, si ce n'est dans le temps qu'on en veut faire l'expérience; & ne boucher qu'avec du liége le flacon dans lequel vous le garderez, parce qu'on en a vû de fâcheux accidents, lorsqu'il étoit frotté dans le col de la bouteille avec un bouchon de verre.

Quand vous voudrez faire fulminer l'or, mettez en la quantité d'une demi-prise de tabac entre deux petites plaques de tôle emmanchées dans le bout d'un bâton fendu, qui ait environ deux pieds de longueur, & faites le chauffer ainsi au-dessus d'une bougie allumée.

*Dissolution de l'Argent.*

Vingt-troisième Préparation.

SERVEZ-VOUS pour cette opération de bonne eau-forte bien pure, & procédez avec l'argent comme vous avez fait avec l'or.

Si vous avez employé de l'argent bien pur, & que l'eau forte ait un degré de force convenable, la dissolution s'annoncera par des vapeurs rouges qui s'élèveront au-dessus de la liqueur, & par des petites bulles d'air qui partiront du fond du vaisseau où est le métal.

S'il y a un peu d'or mêlé avec l'argent, il demeurera en poudre au fond du matras, & vous le retirerez après avoir décanté la dissolution d'argent.

Quand l'argent tient du cuivre, la dissolution prend une couleur verte, & alors il faut évaporer, pour avoir ces deux métaux à sec : vous purgerez l'argent, du cuivre qui s'y trouve mêlé, en le faisant fondre dans un petit creuset, sur un feu de charbons, animé par le vent d'un soufflet, & en aidant la fusion avec parties égales de nitre & de borax calciné, les deux ensemble

DROGUES COMPOSÉES. 409  
ensemble faisant le tiers du poids du  
métal.

Après cela vous recommencerez  
votre dissolution d'argent , comme il  
a été dit ci-dessus , & elle n'aura plus  
de couleur.

Il arrive assez souvent que l'eau-  
forte ou l'esprit de nitre , pour être  
trop déflegmé , ne mord point assez  
sur le métal ; on y remédie en ver-  
sant peu-à-peu de l'eau distillée pour  
l'affoiblir , jusqu'à ce qu'on voie que  
la dissolution se fait bien.

Quelquefois aussi , un peu trop  
de chaleur cause une forte ébullition  
dans le dissolvant ; quand cela arrive ,  
il faut promptement modérer le feu ,  
ou ôter le matras de dessus le bain de  
sable.

Cette dissolution d'argent sera très-  
propre à faire l'eau d'épreuve dont  
j'ai parlé dans la seconde Prépara-  
tion.

#### *Dissolution du Cuivre.*

COUPEZ avec des ciseaux de <sup>Vingt-quatrième Prépara-</sup>  
très-petites lames de ce cuivre jaune <sup>tion,</sup>  
en feuilles qu'on nomme *Clinquant*.  
Mettez-les au fond d'un verre à boire,

#### 410 PRÉPARATION DES

& versez par-dessus, de l'eau-forte à la hauteur de deux travers de doigt. Vous verrez disparoître les lamelles de métal , & la liqueur prendra une belle couleur verte : si elle ne vous paroît point assez chargée , ajoutez de nouvelles paillettes de cuivre , jusqu'à ce que vous voyiez que l'eau-forte , n'en peut plus dissoudre.

#### *Dissolution du Fer.*

Vingt-cin-  
quieme Pré-  
paration.

VERSEZ dans le fond d'un grand verre à boire , de l'eau-forte jusqu'à la hauteur d'un pouce tout au plus. Jetez-y peu-à-peu & en petites pin-  
cées , de la limaille de fer , autant que la liqueur en pourra dissoudre.

Cette dissolution prendra une couleur rougeâtre ; il s'en élèvera beaucoup de vapeurs rouges & le verre deviendra fort chaud. Comme cette dissolution se fait avec effervescence , il faut la faire en petite quantité , dans un grand verre ; sans cela , elle pourroit se répandre par-dessus les bords , tomber sur les mains & sur les habits , y faire des taches , & même des trous.

*Dissolution du Mercure.*

DANS un petit matras que vous tiendrez sur un bain de sable médiocrement chaud, vous verserez une once ou à peu-près d'esprit de nitre bien pur, & ensuite du mercure par petites parties, jusqu'à ce que le dissolvant en soit saturé; ce que vous reconnoîtrez, s'il en reste quelques globules au fond du vaisseau.

Vingt-sixième Préparation.

Cette dissolution sera claire & limpide, si vous avez employé de l'esprit de nitre, qui ne contienne ni acide vitriolique, ni acide marin.

*Précipitation d'un métal par un autre métal.*

PRÉPAREZ des lames de cuivre rouge & de fer doux, qui aient chacune trois ou quatre pouces de longueur, cinq ou six lignes de largeur, minces comme celle d'un couteau de table, limées, & polies seulement à l'eau & à la ponce.

Vingt-septième Préparation.

Verser de la dissolution d'argent dans un verre à boire, & trempez-y une de vos lames de cuivre : faites la

même chose dans une dissolution de mercure par l'esprit de nitre.

Les lames de cuivre ainsi trempées deviendront blanches très-promptement ; & si elles restent plus longtemps dans la dissolution ; la première se couvrira de petites écailles blanches , que vous pourrez recueillir , & que vous reconnoîtrez pour être de l'argent précipité : sur la seconde il s'ammassera une couche de mercure, qui s'épaissira de plus en plus ; & dans l'un & l'autre verre , la liqueur prendra une couleur verte , qui annoncera la dissolution du cuivre.

Faites la même épreuve avec une lame de fer plongée dans la dissolution de cuivre par l'esprit de nitre ; le fer se couvrira d'une couche de cuivre , & la liqueur , au lieu de la belle couleur verte & transparente qu'elle avoit d'abord , deviendra sale & couleur de feuille morte.

Pour bien faire ces précipités , il faut affoiblir avec de l'eau chacune de ces dissolutions , sans quoi , il se fait une forte ébullition ; & les parties du métal précipité , n'ont pas le temps de s'arranger sur la lame qui leur fait abandonner le dissolvant.

*Dissolutions de Vitriols.*

Vous aurez à dissoudre dans l'eau, du vitriol de Mars, & du vitriol de Chypre: vous pulvériserez l'un & l'autre, & vous les mettrez séparément dans quelques vaisseaux de verre avec de l'eau commune bien pure.

Vingt huitième Préparation.

Vous chargerez beaucoup la dissolution de vitriol de Mars, & vous la ferez filtrer par un papier gris: vous ne la garderez pas long-temps sans l'employer, parce qu'elle déposeroit une ocre jaune qui la rendroit trouble quand vous viendriez à remuer la bouteille, pour la verser; vous ferez bien même d'y mêler un peu d'esprit de vitriol, pour retarder ce dépôt.

Quand à la dissolution de vitriol bleu ou de Chypre, vous la tiendrez plus légère, sur-tout, lorsqu'elle devra servir à donner une teinture bleue, par le mélange de l'esprit volatil de sel ammoniac.

*Infusion de noix de Galles.*

P A R M I les noix de galles choisissez les plus blanches; concassez-les avec un maillet, & non avec un mar-

Vingt-neuvième Préparation.

teau de fer ; ôtez en la partie du milieu , qui est toujours fort brune ; faites-les infuser à froid dans de l'eau bien nette , & dans un vase de verre , ayant bien attention qu'il ne s'y introduise ni fer, ni vitriol, & filtrez la liqueur quelques heures après : il en faut faire peu à la fois, parce que cette infusion jaunit & se trouble quand elle est gardée : il vaut mieux n'en préparer que la quantité dont on a besoin à chaque fois.

*Infusion du bois de Brésil & du bois d'Inde.*

Trentieme  
Préparation.

Vous tirerez la teinture de ces bois, en les faisant bouillir dans une suffisante quantité d'eau commune & en y ajoutant un peu d'alun de roche.

Vous tirerez de même la teinture du bois d'Inde, ( qui se nomme aussi bois de Campeche ) ; mais si vous y mettez de l'alun elle restera rouge , au lieu que s'il n'y en a point, elle deviendra d'abord jaunâtre , & ensuite fort noire.

*Infusion du bois Néphrétique.*

Vous réduirez ce bois en petits copeaux ; vous le mettrez avec une suffisante quantité d'eau bien claire , dans une petite cucurbite de verre , que vous placerez sur un bain de sable fort doux , & vous laisserez le tout en digestion pendant vingt-quatre heure. Après cela vous décanterez la liqueur , pour l'avoir claire ; & vous la mettrez dans des phioles de verre blanc ou de crystal , afin que vous puissiez regarder la liqueur , tantôt par transparence , tantôt par une lumière réfléchie.

Trente-unieme Préparation.

*Infusion de Roses de Provins.*

METTEZ une pincée des pétales de cette fleur , fraîches ou séchées , dans un bocal ou poudrier de verre bien net , avec environ une demi once de bon esprit-de-vin , & laissez-les infuser à froid pendant sept à huit heures , ayant soin de couvrir le vaisseau , pour empêcher l'évaporation : après cet intervalle de temps , vous passerez la liqueur par un linge fin &

Trente-deuxieme Préparation.

416 PRÉPARATION DES  
blanc de lessive, & vous la garderez  
dans un flacon bien bouché.

*Extraction de la teinture d'Orcanette.*

Trente-troisième Préparation.

Vous ne pourrez teindre avec la racine d'orcanette qu'une matière grasse ou spiritueuse comme l'esprit-de-vin; ainsi vous la laisserez infuser dans l'huile de noix, dans l'esprit de térébenthine, dans l'esprit-de-vin, &c. & si vous voulez teindre une graisse, ou de la cire blanche, vous la ferez fondre & vous y ferez tremper cette racine en petits morceaux, pendant quelques minutes.

*Teinture d'Orseille.*

Trente-quatrième Préparation.

L'ORSEILLE donne sa couleur également à l'eau & à l'esprit-de-vin: il suffira de l'y faire infuser à froid pendant vingt-quatre heures, en la remuant de temps en temps; après quoi il faut laisser reposer la liqueur colorée pour la tirer claire en la décantant, ou avec un siphon.

Je dois vous avertir, que la teinture d'orseille, sur-tout celle qui est à l'eau pure, est sujette à perdre tout à coup sa couleur, quand elle reste en

repos dans un lieu frais ; mais elle la reprend de même, si on l'agite un peu en lui procurant le contact d'un air nouveau.

*Préparation de la graine d'Avignon.*

LA graine d'Avignon , est le fruit du petit nerprun , comme je l'ai déjà dit au Chapitre des drogues simples : elle donne une couleur jaune , ou une couleur verte , suivant l'état où on la prend , & la préparation qu'on lui donne.

Trente-cinquième Préparation.

Elle donne le jaune par une simple infusion à froid dans l'eau commune , quand elle a été cueillie avant sa maturité , & qu'on l'a fait sécher pour la garder ; c'est dans cet état qu'on la trouve communément chez les Marchands de couleurs : il faut ajouter un peu d'alun de roche dans l'infusion : employez-la nouvellement faite : cette couleur n'a point de corps ; elle est très-bonne pour enluminer des globes , des cartes de géographie , &c. où il est important qu'on apperçoive distinctement , les traits de la gravure.

La même graine cueillie lorsqu'el-

#### 418 PRÉPARATION DES

le est mûre , & bien noire , sert à faire ce que les Marchands de couleurs vendent sous le nom de verd *de vessie* : voici comment on la prépare.

Écrasez-la en suffisante quantité , & passez-en le suc au travers d'un linge ou d'un tamis ; recevez-le dans une capsule d'étain , de verre , ou de terre vernissée ; jetez-y un peu d'alun , & faites-le évaporer sur un bain de sable médiocrement chaud , jusqu'à consistance d'une bouillie épaisse : alors vous le partagerez en plusieurs portions , que vous renfermerez dans des nouets de vessie mince & gros comme des noix , ou tout au plus comme des œufs de poule , que vous laisserez ensuite sécher & se durcir dans un lieu sec.

Cette couleur s'étend dans un peu d'eau , quand on veut en faire usage : elle est encore très-propre aux enluminures.

*Maniere de détremper à l'eau les couleurs pesantes.*

Trente-sixième Préparation.

J'APPELLE couleurs pesantes le blanc de plomb , le vermillon , la cendre bleue , les lacques , le bleu

d'émail, &c. & généralement les terres & autres matieres tirées des minéraux.

Vous ferez fondre de la gomme d'Arabie la plus blanche, en la pulvérisant & en la mettant dans de l'eau bien claire, en telle quantité qu'il en résulte une liqueur visqueuse & qui file comme de l'huile d'olives.

Vous mettrez votre couleur en poudre dans une coquille ou dans un de ces petits pots de fayence, qui sont tout plats, & qu'on nomme communément pots à pommade; vous ferez couler dessus un peu de votre eau gommée, & vous remuerez le tout avec le bout d'un petit pinceau, pour en faire une pâte qui ne soit pas fort épaisse; vous finirez par la rendre plus coulante, en y ajoutant de l'eau non gommée.

Comme ces couleurs sont très-pechantes, elles tombent en peu de temps au fond du vase, il faut les remuer avec le pinceau chaque fois qu'on l'y trempe pour continuer de peindre.

Quand on a reconnu par l'usage que la couleur est assez gommée, il ne faut plus la mouiller qu'avec quel-

## 420 PRÉPARATION DES

ques gouttes d'eau pure , lorsqu'on s'apperçoit qu'elle est désséchée ou épaissie.

*Maniere de détremper à l'eau les couleurs légères.*

Trente-septième Préparation.

LES couleurs légères , telles que le carmin , le tournesol , le verd de vessie , & assez généralement toutes celles qui sont tirées du regne végétal , s'étendent avec un peu d'eau pure ou légèrement gommée , dans une coquille ou dans un petit pot de fayence : pour les enluminures , il faut que l'eau soit peu chargée de couleur : vous en ferez toujours un essai sur un morceau de papier blanc , par quelques coups de pinceau , avant d'en faire usage sur la piece que vous voulez enluminer.

*Préparation du verd d'eau.*

Trente-huitième Préparation.

DEMANDEZ chez un Droguiste , une once ou deux de verd-de-gris ; mettez-les en poudre au fond d'un matras avec du vinaigre distillé , en telle quantité qu'il couvre le verd de gris jusqu'à l'épaisseur de trois ou quatre doigts : mettez ce matras en

digestion sur un bain de sable , qui ait peu de chaleur & remuez-le de temps en temps , jusqu'à ce que vous voyiez que la liqueur ait pris une belle couleur très-foncée d'un verd tirant au bleu : alors vous la laisserez pendant quelque temps en repos , afin qu'elle devienne claire , & vous la verserez doucement dans une bouteille par le moyen d'un entonnoir. S'il reste encore du verd-de-gris au fond du matras , vous achèverez de le dissoudre , en ajoutant de nouveau vinaigre , comme vous avez fait d'abord , & vous recommencerez une troisième , & même une quatrième fois , jusqu'à ce qu'il n'y ait plus rien à dissoudre dans le matras.

Gardez cette couleur dans une bouteille bien bouchée , & quand vous en ferez usage , vous n'en verserez dans la coquille ou dans le godet de fayence , que ce que vous prévoyez pouvoir employer sur le champ : le plus souvent elle sera trop foncée , sur-tout pour les enluminures. Vous y ajouterez un peu d'eau claire pour l'affoiblir (il vaudroit mieux que ce fût un peu de vinaigre blanc ) & vous

## 422 PRÉPARATION DES

l'essayerez d'un coup de pinceau sur un morceau de papier blanc.

SI vous avez une certaine quantité de cette dissolution, vous en pourrez tirer des crysiaux d'un beau verd, en procédant de la maniere suivante.

Trente-neuvieme Préparation.

Versez la dissolution de verd-de-gris dans une capsule de verre; faites-la évaporer lentement sur un bain de sable, jusqu'à ce que vous commenciez à appercevoir une pellicule à la surface: mettez alors la capsule dans un lieu frais, & ne la remuez plus; il s'attachera aux parois du vase beaucoup de crysiaux, que vous recueillerez, après avoir décanté la liqueur dans une autre capsule semblable à la premiere.

Remettez cette nouvelle capsule sur le bain de sable, & recommencez l'évaporation jusqu'à pellicule; portez le vaisseau au frais, attendez les crysiaux, comme la premiere fois, & recueillez-les de même.

S'il vous reste encore de la liqueur qui se concentre assez par une troisieme évaporation, pour faire pellicule, vous en tirerez encore des crysiaux,

comme précédemment. Le verdet ou verd-de-gris ainsi préparé, est ce que les Peintres & Marchands de couleurs appellent verd-de-gris *distillé*, verdet *calciné*; ils le broient à l'huile, & le conservent par petits paquets dans des nouets de vessie : cette couleur s'étend bien; elle a de la transparence; les Vernisseurs s'en servent pour glacer certaines parties argentées; le brillant du métal, perce la couleur & la fait beaucoup valoir.

*Préparations des encres de Sympathie.*

DANS un matras capable de contenir une chopine de liqueur, mesure de Paris, ou une livre d'eau commune, mettez deux onces de chaux vive concassée, avec une once d'orpiment pulvérisé; & par-dessus autant d'eau qu'il en faudra pour surmonter ces matieres d'environ trois doigts : remuez d'abord ce mélange, & mettez-le en digestion, sur un bain de sable médiocrement chaud, pendant l'espace de sept à huit heures; remuez-le deux ou trois fois dans les premières heures & laissez le reposer pendant le reste du temps.

Quarantieme Préparation.

La chaux & l'orpiment produiront ensemble , une masse tuméfiée & d'une couleur bleuâtre , d'où il s'exhalera une odeur très-pénétrante d'œuf corrompu ; comme en produisent toutes les combinaisons que les Chymistes appellent *foye de soufre* : & l'eau qui surnagera sera très-claire ; vous la décanterez en inclinant un peu le matras, & vous la conserverez dans un flacon de verre bien bouché : si vous l'avez troublée en la tirant du matras , vous la filtrerez par le papier gris , avant de la metre en bouteille.

Versez ensuite deux onces de bon vinaigre distillé , dans une petite cucurbite de verre ou dans un matras ; mettez le vaisseau sur un bain de sable fort doux , & jetez dedans peu-à-peu , de la litharge en poudre , autant que le vinaigre en pourra dissoudre ; après quoi vous laisserez refroidir & reposer la liqueur , jusqu'à ce qu'elle vous paroisse bien claire.

Si vous la pouvez décanter sans la troubler , vous la verserez dans un flacon de verre que vous boucherez bien , sinon , vous la filtrerez auparavant.

Mais

Mais en préparant ces deux liqueurs , prenez bien garde qu'elles n'ayent aucune communication entre elles , soit par les vaisseaux & autres instrumens , soit même par une trop grande proximité ; car pour le peu que la premiere se mêle avec la seconde , ne fût-ce que par sa vapeur , elle lui fera perdre sa limpidité , & elle la mettra hors d'état de former des caracteres invisibles.

Comme il entre dans la composition de la premiere liqueur , de l'orpiment qui est une matiere arsénicale , il ne faut pas la porter à la bouche , ni la laisser maniere imprudemment par des enfans ou autres personnes , qui n'en connoïtroient point la conséquence : les drogues de cette espece doivent être gardées dans un lieu fermé à clef.

On donne assez communément le nom *d'encres de Sympathie* , à tout ce qui peut produire une écriture invisible , qu'on fait paroître ensuite par l'addition ou l'application de quelque autre matiere. Après l'expérience de celles que je viens de décrire , & que nous employons pour prouver la po-

426 PRÉPARATION DES  
rosité des corps au travers desquels  
une des deux liqueurs agit , on peut  
par occasion faire connoître , les au-  
tres moyens qu'on peut employer ,  
pour rendre visibles certains caracte-  
res, qui ne le seroient pas.

*Différents moyens de former une écriture  
invisible & de la faire paroître  
quand on le veut.*

1°. Ecrivez sur du papier un peu  
fort , avec une dissolution de vitriol  
de Mars nouvellement faite ; & laissez sécher l'écriture.

Quand vous voudrez rendre lisible  
ce qui est écrit sur le papier , vous  
passerez dessus , avec un pinceau de  
poil doux , un peu d'infusion de noix  
de galles , aussi nouvellement faite &  
qui n'ait point bouilli.

C'est avec ces deux liqueurs mêlées  
ensemble qu'on fait l'encre commu-  
ne : quand elles sont réunies , de quel-  
que maniere que ce soit , elles pro-  
duisent du noir. La premiere en se  
séchant sur le papier y a déposé des  
parties de vitriol , qui sont nécessai-  
res à l'autre pour rendre l'écriture ap-  
parente.

2°. Mettez un peu d'encre commune dans le fond d'un verre à boire, versez-dessus, quelques gouttes d'eau-forte & remuez un peu le mélange ; le noir de l'encre disparaîtra, & la liqueur restera claire comme de l'eau pure : écrivez avec cette liqueur décolorée ; laissez sécher l'écriture, elle disparaîtra absolument.

Vous la ferez reparoître en passant dessus avec un pinceau, un peu d'huile de tartre par défaillance, parce que cette dernière drogue absorbera l'acide l'eau-forte, qui a éteint la couleur noire de l'encre.

3°. Écrivez sur un morceau de papier blanc un peu épais, avec l'acide vitriolique affoibli par une suffisante quantité d'eau commune, pour l'empêcher de corroder trop promptement le papier.

Quand cette écriture sera sèche, elle ne se verra point ; mais elle paroîtra sous une couleur rousse & rembrunie, dès que vous la présenterez un peu au feu : parce que l'acide concentré par la chaleur, brûlera le papier dans tous les endroits où la plume de l'écrivain aura passé.

## 428 PRÉPARATION DES

4°. Faites une forte dissolution d'or fin par l'eau régale , & affoiblissez-la ensuite , en y mêlant cinq ou six fois autant d'eau commune distillée.

Faites à part une forte dissolution d'étain fin , par l'eau régale , & mêlez-la avec partie égale d'eau commune distillée.

Ecrivez sur du papier blanc , & en vous servant d'une plume neuve , ce qu'il vous plaira , avec la première de ces deux liqueurs ; laissez sécher l'écriture sans l'exposer ni au feu ni au soleil : pendant plusieurs heures après , vous ne verrez aucune marque d'écriture sur le papier.

Mais si avec un pinceau , ou avec une très-petite éponge fine , vous passez légèrement de la seconde liqueur sur le papier écrit , sur le champ les caractères prendront une belle couleur purpurine.

Vous ferez disparaître ces caractères , en les mouillant avec de l'eau régale pure ; & quand le papier sera séché , vous les ferez reparoître une seconde fois , en passant dessus le pinceau chargé de la dissolution d'étain.

5°. La dissolution d'or par l'eau régale , celle d'argent par l'esprit de nitre , quand elles sont affoiblies avec une suffisante quantité d'eau commune , bien pure , peuvent servir à former sur le papier , des caracteres qui disparoissent en se séchant , & qui pourroient rester invisibles , pendant plusieurs mois , si on les tenoit renfermés dans un livre , & qu'on ne les exposât que rarement & pour peu d'instans au grand air : mais ils deviennent apparents en moins d'une heure , si on les expose au soleil ou au feu.

6°. Écrivez avec du lait ou avec quelqu'autre liqueur grasse ou gluante , qui n'ait point de couleur , & jetez sur le papier , quelque poudre fine & colorée , en remuant un peu afin qu'elle s'étende par-tout ; soufflez dessus ou secouez le papier , pour faire tomber ce qu'il y a de trop , l'écriture en retiendra autant qu'il en faut pour la rendre apparente : de la cendre bien brune , de la poussiere de charbon tamisée , &c. sera bonne pour cet effet.

7°. Sur un papier blanc , mais lâche

#### 430 PRÉPARATION DES

& peu collé , tel que celui qu'on nomme vulgairement papier d'Office , formez des caractères , avec une forte dissolution d'alun de roche , que vous laisserez sécher.

Quand vous voudrez rendre cette écriture lisible , vous étendrez le papier écrit sur une assiette & vous verserez dessus de l'eau claire , jusqu'à la hauteur d'un travers de doigt : le fond du papier en se mouillant , deviendra bis , & l'écriture restera blanche , comme le papier l'étoit avant d'être mouillé , ce qui la rendra très-apparente.

*Encre Sympathique tirée de la mine de Cobalt.*

Quarante-  
unième Pré-  
paration.

VOICI le procédé , tel qu'il est décrit par M. Hellot dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1737 , & qui m'a parfaitement réussi , toutes les fois que j'ai voulu préparer cette drogue moi-même.

Prenez une once de mine de cobalt , choisie comme je l'ai prescrit au Chapitre des drogues simples, pag. 261 pulvérisez-la grossièrement , & mettez-

la dans une capsule de verre ou dans un matras , avec deux onces & demie d'eau-forte affoiblie par une pareille quantité d'eau : laissez passer la première ébullition que produira l'action du dissolvant ; après cela vous mettez le vaisseau sur un bain de sable bien doux , & tenez-le en digestion jusqu'à ce que vous ne voyiez plus de bulles d'air s'élever au travers de la liqueur : vous augmenterez alors la chaleur , pour la faire bouillir pendant un quart-d'heure : si la mine de cobalt est de bonne qualité , la dissolution achevée aura la couleur d'une forte biere rouge ; laissez refroidir & décantez-la une ou deux fois pour l'avoir bien claire ; mais ne la filtrez pas.

Versez cette dissolution clarifiée ; dans une capsule de verre , avec une once de sel marin naturellement blanc , ou lavé comme je l'ai enseigné *page 403.* si vous êtes obligé d'employer celui de la gabelle ; placez la capsule sur un bain de sable , pour faire fondre le sel en le remuant un peu avec une spatule de bois , ou avec un tube de verre , & pour éva-

porer la liqueur. Il restera au fond du vaisseau, une masse saline presque sèche que vous entretiendrez en poudre en la remuant. Si cette évaporation, se faisoit en plus grande quantité, ou dans un lieu étroit & fermé, elle produiroit des vapeurs dangereuses; le plus sûr est d'en faire peu à la fois, & d'évaporer sous le manteau d'une cheminée ou dans un lieu découvert.

Ne cherchez point à sécher parfaitement le sel qui reste au fond de la capsule; de peur qu'en lui donnant un trop grand degré de chaleur, vous ne lui fassiez perdre sa belle couleur d'émeraude, & qu'il ne passe au jaune sale, car alors l'opération seroit manquée; il faut qu'en se refroidissant il prenne la couleur des roses.

Vous mettrez ce sel dans un vase de verre plus haut que large (dans une petite cucurbite par exemple) avec sept à huit fois autant d'eau distillée, prise au poids, & vous le laisserez se dissoudre peu-à-peu, sur un bain de sable fort doux: l'eau prendra une belle couleur de lilas, & vous la

la décanterez doucement pour la garder dans un flacon bien bouché.

Au fond du vaisseau où s'est fait la dissolution du sel couleur de rose, il restera une poudre, qui ne sera plus propre à rien si elle est blanche; mais si elle a encore de la couleur, c'est une marque que vous n'aurez pas employé assez d'eau d'abord pour rendre la dissolution complète: vous y en remettrez de nouvelle, autant que vous le croirez nécessaire pour enlever toute la partie colorante, & vous joindrez ce reste de teinture, à celle que vous aurez tirée en premier lieu.

Vous ferez l'essai de cette préparation, en écrivant avec, sur du papier bien blanc & suffisamment collé, & en vous servant d'une plume neuve ou bien lavée: vous laisserez sécher les caracteres, qui deviendront invisibles; après cela vous chaufferez le papier, en le tenant au-dessus d'un réchaud plein de braise ardente; l'écriture prendra une couleur verte tirant sur le bleu, & la gardera tant qu'elle aura un degré de chaleur suffisant; mais elle disparaîtra, si vous faite refroidir.

dir le papier ; & cette alternative se répétera autant de fois que vous le voudrez : mais si , par un degré de chaleur un peu trop grand , l'écriture devient d'un jaune feuille morte , elle ne dis paroîtra plus.

*Application curieuse de l'encre Sympathique tirée de la mine de Cobalt.*

A Y E Z quelques desseins gravés au trait seulement , ou peu ombrés ; enluminez-les dans certaines parties avec la liqueur couleur de rose : le papier en se séchant au frais , ne gardera aucune marque sensible de cette enluminure : mais dès qu'on le chauffera médiocrement , le dessein paroîtra d'un beau verd bleu par-tout où le pinceau aura passé : l'habit d'un cavalier , la robe d'une femme , un bouquet de fleurs , &c. dessinés sur un écran , prendront couleur sous les yeux d'une personne qui s'en servira devant le feu.

Ce petit artifice produira encore un effet plus joli , si l'on met l'encre sympathique en état de produire deux autres couleurs différentes dans de pareilles enluminures , & c'est ce que

vous pouvez faire, en suivant les procédés que voici.

Quand vous aurez dissout la mine de cobalt dans l'eau-forte, comme je l'ai enseigné ci-dessus, au lieu du sel marin, mettez-y en pareille dose, du salpêtre bien purifié, & faites évaporer la liqueur : la masse saline en se desséchant prendra une couleur purpurine, qui blanchira dès que vous verserez l'eau dessus pour la fondre ; mais cette eau deviendra une teinture couleur de rose, qui disparaîtra en se séchant sur le papier, & qui renaîtra, lorsqu'elle sentira le feu.

Voulez-vous encore une autre couleur propre à enjoliver vos desseins ? Dans la dissolution de la mine de cobalt par l'eau-forte, jetez peu-à-peu, de peur d'une trop grande fermentation, du sel de tartre, jusqu'à ce qu'il n'occasionne plus de mouvement dans la liqueur. Desséchez ce mélange par l'évaporation ; vous aurez un sel d'une belle couleur pourpre, tant qu'il sera chaud ; il pâlera en se refroidissant : mais fondu dans l'eau, il donnera une teinture qui fera sur le papier un trait incarnat,

qui disparoîtra en se séchant , & qui reparoîtra dès qu'il sera chauffé. Et si vous frottez un peu avec le crayon de mine de plomb , l'endroit où vous voulez appliquer cette liqueur , au lieu du rouge incarnat, elle vous donnera une nuance entre le rouge & le violet , qu'on nomme communément *gorge de Pigeon*.

Ainsi en préparant la mine de cobalt avec le sel marin , avec le nitre , & avec le sel de tartre , vous vous procurerez trois liqueurs , qui auront la propriété de disparoître & de reparoître , & qui prendront quatre couleurs différentes dans vos enluminures.

Depuis que l'encre de sympathie dont je viens de parler , a été publiée , nos Chymistes , en réfléchissant sur ses effets , ont trouvé qu'on pouvoit se la procurer d'une maniere moins embarrassante & aussi sûre , en employant le safre tel qu'on le trouve dans le commerce , & dont on fait le smalt ou bleu d'émail. Cela est d'autant plus commode , qu'il est très-difficile d'avoir ici de la mine de cobalt , telle qu'il la faut pour cette opération.

*Encre Sympathique tirée du Safre.*

FAITES donc dissoudre du safre dans de l'eau régale , autant qu'elle en pourra dissoudre , à l'aide d'une douce chaleur : décantez cette dissolution autant de fois qu'il le faudra pour l'avoir bien claire , & versez-y de l'eau distillée , en assez grande quantité , pour empêcher que la liqueur ne brûle ou ne corrode le papier , quand vous l'employerez avec la plume ou avec le pinceau : vous aurez les mêmes effets que si vous employiez la dissolution de la mine de cobalt préparée avec le sel marin.

Quarante-deuxième Préparation.

*Préparation de la Poudre Fulminante.*

P E S E Z séparément trois parties de salpêtre fin & bien séché , deux parties de sel alkali de tartre , & broyez bien chacun d'eux dans un mortier. Ensuite triturez-les ensemble , en y ajoutant une partie , ou un peu plus , de fleurs de soufre ; continuez de broyer ces trois matières , jusqu'à ce qu'elles soient réduites en une poudre extrêmement fine , & que vous

Quarante-troisième Préparation.

ayiez lieu de croire qu'elles sont intimement mêlées ; car c'est de là que dépend le succès de l'expérience : il faut que cette préparation se fasse promptement , de peur que le sel alkali du tartre n'attire l'humidité de l'air ; & pour la même raison , vous tiendrez cette composition enfermée dans un flacon qui ait un bouchon de verre bien ajusté à l'émeril.

On met la poudre fulminante dans une cuiller de fer , sur un réchaud plein de charbons allumés , comme je l'ai dit dans les *Leçons de Physique* , Tome IV. page 455. Il n'en faut pas mettre plus de deux gros à la fois , & ne pas pousser le feu trop vivement. Laissez fondre le tout lentement , afin que tout parte à la fois. Si la cuillier est de fer forgé , & qu'elle ait au moins une ligne d'épaisseur , elle en vaudra mieux pour cette expérience : ne laissez pas non plus languir cette composition sur un trop petit feu ; elle se décomposeroit par l'évaporation du soufre , & n'aquerroit pas le degré de chaleur qu'il lui faut pour fulminer ; l'expérience réussit au mieux , quand la détonation se fait

DROGUES COMPOSÉES. 439  
après un intervalle de temps de sept  
à huit minutes.

*Préparation d'un lingot de Fer & d'Antimoine fondus ensemble.*

METTEZ dans un petit creuset d'Allemagne, au milieu d'un feu de charbons, une once d'antimoine, & chauffez cette matiere jusqu'à ce qu'elle soit bien fondue ; jetez-y peu-à-peu, deux onces de petites feuilles de fer mince : vous prendrez pour cela des rognures de ces feuilles que les Ferblantiers appellent *fer noir*, parce qu'elles ne sont point étamées, & vous les couperez avec des ciseaux ou avec de mauvais ciseaux, de maniere qu'elles n'ayent que cinq à six lignes de largeur, & autant de longueur. Quand cette quantité de fer sera entièrement fondue, vous coulerez le tout dans un moule de sable qui lui fasse prendre la forme d'un lingot ; ou bien vous laisserez refroidir cette masse dans le creuset même, qui lui servira de moule.

Quarante-  
quatrième  
Préparation;

*Préparation de la Pierre de Bologne.*

DANS un voyage que je fis en

Quarante-

Italie, il y a environ vingt ans, j'ai recueilli un certain nombre de pierres de Bologne dont j'ai fait part à mes amis, & j'en ai préparé pour mon usage, plusieurs qui m'ont très-bien réussi.

Celles qui n'étoient pas plus grosses qu'une noix, je les ai placées à nud sur de gros charbons allumés, dans un grand réchaud de terre cuite; je les ai entourées & couvertes de pareils charbons que j'ai renouvelés de temps en temps, jusqu'à ce que ces pierres devenues bien rouges & entretenues en cet état pendant une bonne demi-heure, m'aient paru suffisamment calcinées: j'ai laissé éteindre le feu, & ayant retiré mes pierres avant qu'elles fussent entièrement refroidies, je les ai enfermées dans une boîte avec du coton dessous & dessus, & j'en ai fait l'épreuve dix ou douze heures après.

J'en ai calciné d'autres avec un égal succès, de la maniere suivante. J'en ai cassé une dont j'ai pulvérisé une partie, avec un maillet de bois sur une table; j'ai détrempé cette poudre avec un peu d'eau gommée,

& j'en ai enduit le plus gros fragment, qui avoit à peu-près la grosseur & la forme d'une noix muscade : quand cet enduit qui pouvoit avoir une ligne d'épaisseur, a été sec, j'ai calciné la pierre ainsi préparée, comme celles que j'avois calcinées à nud : je l'ai enfermée de même, après la calcination & j'en ai fait l'épreuve, quand elle a été suffisamment refroidie.

L'enduit de cette dernière pierre s'étant détaché en plusieurs endroits, & m'ayant donné occasion de remarquer, qu'il devenoit plus luisant que la pierre même qui avoit servi de noyau, j'ai fait des pastilles, d'une autre pierre pulvérisée & détrempée avec de l'eau gommée; je les ai calcinées en les tenant sur un petit test au milieu d'un grand feu de charbons; elles sont devenues de très-bons phosphores.

Le célèbre Chymiste M. Margraaff, s'est appliqué plus que personne avant lui, à connoître la nature de la pierre de Bologne; ses recherches & ses expériences l'ont porté à croire que cette pierre est du nombre de celles

que les Naturalistes appellent *spaths fusibles pesants*. Il y a d'autant plus de raison de le penser, que ces especes de spaths deviennent phosphores comme elle par la calcination ; & cette connoissance dispense à présent les Physiciens de faire venir cette pierre d'Italie , où elle n'est pas bien commune : voici comment M. Margrâaff prépare ce phosphore.

Il choisit parmi les pierres de Bologne , ou parmi les morceaux de spaths séléniteux , ceux qui sont les plus nets, les plus crySTALLINS, les plus friables, les plus pesants : il les fait rougir dans un creuset au milieu des charbons ardents ; il les broye dans un mortier non de métal, mais de verre ou de porphyre , & il les réduit en une poudre très-fine : il en forme des gâteaux extrêmement minces, en pétrissant cette poudre avec un mucilage de gomme adraganthe , & il les fait sécher fortement au feu.

Ensuite il allume du charbon dans un fourneau de réverbere , qu'il emplit jusqu'aux trois quarts de sa hauteur : il pose ses gâteaux à plat sur ces charbons allumés ; il acheve d'em-

plier le fourneau avec du charbon noir, il le couvre de son dôme, dont il laisse la cheminée ouverte, & laisse ainsi le feu se consumer.

Quand le fourneau est suffisamment refroidi, il retire ses gâteaux, les nettoie par le vent d'un soufflet & les garde dans une boîte fermée, pour servir à l'expérience à laquelle ils sont destinés.

M. Margrâaff ajoute que ces gâteaux sont encore meilleurs, si après avoir été calcinés sur des charbons dans le fourneau de réverbère, on les calcine encore pendant une demi-heure sous une moufle (a).

*Composition du métal blanc pour les instrumens de Catoptrique.*

LORSQUE j'allai à Londres (c'étoit en 1734), on ne faisoit encore que commencer à imiter à Paris le télescope de Grégory: ce qui nous embarrassoit le plus, c'étoit de trou-

Quarante-  
fixieme Pré-  
paration.

(a) M. Beaumé, Maître Apoticaire établi à Paris, & connu par plusieurs bons ouvrages de Chymie, tient de ces phosphores tout préparés, & en cede aux personnes qui font des expériences de physique.

## 444 PRÉPARATION DES

ver un alliage propre à faire des miroirs qui fussent bien blancs, qui ne fissent point la chair de poule & qui prissent un beau poli. J'avois déjà fait plus de trente essais dont je n'étois point content ; quelques-uns de nos Artistes avoient mieux réussi ; mais ils faisoient un mystère de leur découverte ; ou de ce qu'on leur avoit révélé. M. Desaguilliers qui vivoit alors & à qui j'étois bien recommandé, m'instruisit libéralement de ce qu'il savoit sur cela , & qu'il tenoit de *Scarlet*, le meilleur ouvrier qu'il y eût alors , pour ces sortes d'instrumens. J'ai actuellement sous les yeux , la recette qu'il me dicta , & que j'ai toujours gardée dans mes papiers.

Cuivre de rosette le plus fin. 40 onces.

Étain en grénailles , le plus

pur qu'on puisse avoir. . . . . 18

Arsenic blanc. . . . . 16.

Telles sont les proportions de l'alliage : voici le procédé suivant lequel il faut conduire la fonte.

Il n'y a point d'étain absolument pur dans le commerce , mais on peut en avoir qui contienne peu d'alliage ; il faut demander celui qu'on appelle

étain *plané*, ou celui qu'on vend en petits pains, & qui s'appelle étain en *petits chapeaux*. Vous le mettrez en grénailles, en le faisant fondre dans un creuset, & en le coulant à travers un balai de bouleau que vous tiendrez au-dessus d'une terrine remplie d'eau; & vous en peserez la quantité que vous devez employer.

Vous peserez de même le cuivre de rosette, & vous le réduirez en petites lames, afin qu'il se fonde plus aisément.

Enfin vous peserez l'arsenic, & vous en ferez trois portions égales, que vous envelopperez séparément dans du papier. Vous vous munirez aussi d'une petite cuiller ou d'un crochet de fer aplati par le bout, avec lequel vous puissiez remuer le métal fondu & l'écumer; mais vous n'y plongerez jamais cet instrument, qu'il n'ait été chauffé auparavant, jusqu'à rougir.

Tout étant ainsi préparé, vous mettrez le creuset dans le fourneau de fusion, sous un large manteau de cheminée, ou dans un endroit ouvert, mais non exposé au vent: vous

#### 446 PRÉPARATION DES

le laisserez s'échauffer d'abord à petit feu , & ensuite avec un plus grand , jusqu'à ce qu'il soit rouge ; & après l'avoir examiné , si vous voyez qu'il soit bien entier , vous y mettrez votre cuivre & vous le ferez fondre : dans le cuivre fondu vous verserez l'étain , que vous aurez fait fondre séparément ; vous remuerez ces deux métaux ensemble avec la baguette ou crochet de fer rouge ; vous les écumerez , & vous y jetterez le premier paquet d'arsenic , ayant soin de couvrir aussi-tôt le creuset.

Quelques instans après vous mettrez le second paquet , vous couvrirez le creuset , & peu de temps après vous mettrez le troisième. Le creuset ayant encore resté couvert pendant quelques instans , vous le découvrirez , vous remuerez le métal avec la baguette de fer , & vous le coulerez dans le moule.

Dès que vous aurez commencé à mettre de l'arsenic dans le creuset , gardez-vous bien de respirer la vapeur qui s'en exhale , elle est dangereuse : c'est pourquoi j'ai dit qu'il falloit faire cette fonte sous un large

manteau de cheminée : si on la fait ailleurs , il faut se tenir au-dessus du courant d'air , & retenir son haleine dans les instans , où l'on est obligé de porter le visage au-dessus du fourneau.

Quand les pieces qu'on fait avec ce métal composé sont petites , surtout , si l'on en a un certain nombre à faire , on devroit préparer les moules en cuivre , & les tenir un peu chauds pour recevoir le métal ; car quand il se refroidit subitement , sa densité ne reste point égale dans toute l'épaisseur ; les superficies sont plus serrées , & quand elles sont enlevées par le travail , la surface du miroir se trouve pleine de petits trous : ces considérations doivent empêcher aussi qu'on ne coule le métal trop chaud.

Il arrive quelquefois à ce métal composé , quand on le coule trop chaud , dans des moules froids , ce qu'on voit arriver avec surprise , à ces larmes de verre qu'on a fait couler dans un seau d'eau fraîche ; non-seulement elles se rompent avec éclat , quand on en casse la queue ; mais

## 448 PRÉPARATION DES

encore quand on les entame superficiellement en tout autre endroit de leur surface. De même nous avons vu des miroirs de métal éclater & se mettre en morceaux ; lorsqu'en les travaillant on en avoit enlevé la superficie.

*Amalgame propre à étamer intérieurement des vaisseaux de verre.*

Quaranteseptieme Préparation.

IL faut pour cet amalgame ; deux parties de mercure , une partie de bismuth , une partie de plomb & une partie d'étain , & vous procéderez de la maniere suivante.

Faites fondre l'étain & le plomb ensemble dans un creuset ; ajoutez-y le bismuth écrasé en petits morceaux , & quand celui-ci sera fondu , mettez-y le mercure , que vous aurez purifié auparavant : laissez refroidir ce mélange , quand vous l'aurez écumé ; & vous l'employerez en le faisant couler successivement & lentement sur toutes les parties de la surface intérieure du vaisseau de verre , qui doit être bien nette , bien sèche & un peu chauffée.

*Vernis*

*Vernis des Anglois pour le cuivre jaune  
& pour l'argent , communiqué à feu  
M. Hellot en 1720 , par Edouart  
Scarlet ; & à feu M. Dufai en 1738 ,  
par M. Gréham.*

CE vernis donne à ces des métaux  
une couleur d'or peu différente de la  
dorure en or moulu.

Quarante-  
huitieme Pré-  
paration.

Prenez deux onces de gomme lac-  
que , deux onces de karabé ou succin  
jaune , quarante grains de sang-dra-  
gon en larmes , demi-gros de safran ,  
& quarante onces de bon esprit-de-  
vin : faites infuser & digérer le tout  
dans un matras , sur un bain de sable  
fort doux , ayant soin de le remuer  
de temps en temps. Quand les gom-  
mes seront fondues , vous passerez la  
liqueur par un linge fin & blanc de  
lessive , & vous la garderez dans une  
bouteille bouchée avec du liége (a).

(a) Le succès de ce vernis dépend beaucoup  
de la maniere dont il est employé : il faut que  
la piece de cuivre sur laquelle on veut l'appli-  
quer soit bien nette ; & pour cela on a soin  
de la bien dérocher dans l'eau seconde ; de plus ,  
on polit toutes les parties qui doivent être

## 450 PRÉPARATION DES

*Composition d'un Vernis gras, propre à  
détremper les couleurs pour peindre  
les métaux.*

Quarante-  
neuvième  
Préparation.

**FAITES** choix d'un pot de terre de Flandre, garni de son couvercle bien ajusté : ou bien faites faire par un Chaudronnier, une marmite de cuivre rouge dont le couvercle s'emboîte bien par-dessus : soit que vous preniez l'un ou l'autre de ces deux vaisseaux, il est nécessaire que sa capacité soit assez grande pour contenir le double des matieres que vous y mettez, afin que la grande chaleur qu'elles éprouveront puisse les faire monter, sans qu'elles se répandent. Il est aussi fort à propos que le fourneau sur lequel vous placez le vaisseau, soit établi sous un large manteau de cheminée, ou encore mieux sous un hangar où l'air passe librement, à cause des vapeurs suffocantes, qui se répandent en grande quantité, quand on remue les matieres, & de crainte

brunies, & l'on a bien soin qu'il n'y reste rien de gras. Le cuivre ainsi préparé doit être chauffé de telle maniere qu'on ait peine à y tenir la main appliquée.

qu'il n'arrive quelque fâcheux accident, quand le feu s'y met, ce qui arrive assez souvent vers la fin de l'opération.

Vous mettrez donc dans le vaisseau que vous aurez choisi, deux onces de térébenthine de Venise, une demi livre de karabé ou succin, & autant de gomme copal, l'un & l'autre concassés fort menus, mais non pulvérisés; vous ajouterez dix onces d'huile de lin, & vous remuerez le tout avec une spatule de fer, après l'avoir fait chauffer médiocrement.

Tout étant ainsi préparé, vous fermerez le pot ou la marmite avec son couvercle, & vous pousserez le feu vigoureusement: quand les vapeurs commenceront à sortir abondamment, par le joint du couvercle, vous découvrirez & remuerez avec la spatule de fer que vous aurez soin de bien chauffer auparavant, sans cependant la faire rougir; & vous refermerez aussi-tôt, si ce n'est dans le cas où les matieres presque fondues se tuméfient & s'élevent; car alors il faut les empêcher de se répandre au-dehors,

en leur donnant un peu d'air , & en remuant un peu plus vite.

Enfin quand vous ne sentirez plus de grumeaux , & que tout vous paroîtra bien fondu , vous ôterez le vaisseau du feu & vous le laisserez se refroidir : vous attendrez que les matieres fondues , n'aient plus qu'une chaleur un peu au-dessus de celle de l'eau bouillante , & alors vous y jetterez plein une cuiller à bouche d'esprit de térébenthine : & si cette liqueur entre en mélange paisiblement & sans effervescence , vous continuerez d'y en verser à plusieurs reprises , jusqu'à la quantité d'une pinte , mesure de Paris , ayant soin de bien remuer avec la spatule , ou avec une cuiller de fer , afin de faciliter le mélange.

Quand tout sera refroidi au point de n'être plus que tiède , vous le passerez au travers d'un morceau de cannevas , & vous l'entonnerez dans une bouteille.

Si le feu se mettoit dans la marmite , lorsqu'on la découvre pour remuer les matieres qu'elle contient , il ne faudroit pas s'en effrayer ; il faut

droit seulement remettre le couvercle ; & si cela ne suffisoit pas , vous jetterez par-dessus un gros torchon plié en deux ou trois & qui soit humide , sans que l'eau en dégoutte.

Lorsque vous ferez usage de ce vernis , s'il vous paroît trop épais , trop fort de gomme , & point assez coulant , vous y remédieriez en mêlant de l'esprit de térébenthine , en telle quantité que vous jugerez à propos , dans la portion que vous voulez employer.

Dans les cas , où vous voudrez employer ce vernis sans y détremper des couleurs & seulement pour donner du luisant , il faudra le filtrer à travers une petite masse de coton cardé & neuf , que vous mettrez au fond d'un entonnoir , dont le bout entrera dans le col d'une bouteille. *Voyez la Pl. III. Fig. 7. à la letre Z* , & supposez du coton au fond de l'entonnoir , en supprimant la poche de papier.

Le vernis dont je viens de donner la composition est solide , & d'un bon usage ; mais il a une couleur un peu rembrunie qui auroit un mauvais effet si on l'employoit sur du blanc , du

454 PRÉPARATION DES  
citron , du bleu , &c. heureusement  
que nous n'avons guere affaire à ces  
couleurs dans nos instrumens de Phy-  
sique ; c'est du noir & du rouge prin-  
cipalement , dont nous nous servons  
pour les décorer , & le vernis compo-  
sé comme je viens de le dire , y est  
très-bon.

Cependant si absolument , vous  
vouliez l'avoir plus clair , vous y par-  
viendriez en employant un pot neuf ,  
en choisissant dans les morceaux de  
gomme copal & de karabé , ceux qui  
seroient les plus blancs , les plus nets ,  
les plus transparents ; en prenant de  
l'huile de lin , qui eût été desséchée  
au soleil , sur des plaques de plomb  
rebordées tout autour. Avec toutes  
ces attentions & en filtrant le vernis ,  
vous le rendrez propre à employer  
toutes fortes de couleurs.

*Composition d'un vernis à l'esprit-de-vin  
propre à détrempier des couleurs pour  
les employer sur le bois.*

Cinquan-  
tième Prépa-  
ration.

DANS un matras capable de con-  
tenir deux pintes de liqueur , versez  
une pinte ou environ deux livres de  
bon esprit-de-vin , & jetez dedans

quatre onces de gomme lacque en feuilles, concassée en petits morceaux avec deux onces de sandaraque, & une once de mastic en larmes grossièrement broyées; ajoutez à tout cela une once d'huile d'aspic, & placez ce vaisseau sur une couronne de paille assujettie au fond d'un chaudron plein d'eau; faites chauffer le tout sur un fourneau ou réchaud plein de charbons allumés, & remuez de temps en temps ce qui est dans le matras, jusqu'à ce que les gommes vous paroissent entièrement fondues; il ne faut pas que l'esprit-de-vin soit chauffé jusqu'à bouillir.

Ce vernis étant refroidi, sera bon, tel qu'il est, pour détremper du noir de fumée, du vermillon & autres couleurs opaques que la teinte du vernis ne peut pas gâter; mais quand on voudra l'employer seul pour donner un beau luisant, il faut le filtrer par le coton, ou par le papier gris, & alors il devient clair comme du vin qui a peu de couleur.



*Autre Vernis à l'esprit-de-vin, pour détrempier des couleurs tendres & pour donner le luisant au papier, & autres surfaces blanches.*

Cinquante-  
unième Pré-  
paration.

DANS la même quantité d'esprit-de-vin que ci-dessus, & avec un pareil vaisseau, faites fondre aussi au bain-marie, cinq onces de sandaraque, la plus nette & la plus blanche que vous pourrez trouver, deux onces de mastic en larmes, & une once de gomme élemy, sur quoi vous ajouterez une once d'huile d'aspic; & du reste vous procéderez comme ci-dessus.

Si vos gommes quoique choisies étoient un peu encroutées, & sales superficiellement, il faudroit les laver avant d'en faire usage, dans une forte lessive de bois neuf, bien chaude, & ensuite dans deux ou trois eaux claires, & les faire bien sécher au soleil.

Ce vernis est naturellement blanc, sans couleur, il suffit de le laisser bien reposer avant de le décanter.

*Composition d'un mordant propre à appliquer des feuilles d'or , d'argent ou de cuivre , sur des fonds peints au vernis.*

PRENEZ un pot de terre de Flandre , de la capacité d'une pinte ; mettez-y deux onces d'huile cuite , que les ouvriers appellent communément huile *grasse* : deux onces d'asphalte , deux onces de litharge en poudre , une demi-once de bisfire & trois onces d'esprit de térébenthine ; faites fondre toutes ces drogues ensemble sur un médiocre feu de charbon , remuez-les avec une petite spatule , jusqu'à ce que tout soit parfaitement liquide ; jetez-y alors deux gouffes d'ail , & laissez le pot sur le feu encore pendant quelques minutes.

Cinquante-deuxième Préparation.

Otez-le ensuite , & portez-le au grand jour ; enlevez avec une croûte de pain , ce que vous appercevrez de gras à la superficie ; après quoi vous verserez cette composition dans un pot , large d'ouverture , comme les pots à confitures , pour vous en servir au besoin.

Comme cette drogue sent très-mau-

vais , tant qu'elle est sur le feu , vous ferez bien de ne la point préparer dans un lieu clos , ou de mettre le fourneau sous un manteau de cheminée , capable de recevoir toute la vapeur , & d'en faciliter la sortie , & la dissipation.

Le feu peut prendre aussi dans le pot : alors il faut l'éteindre , comme je l'ai dit en parlant du vernis au karabé & à la copale.

*Autre mordant.*

ON fait un assez bon mordant avec le vernis gras , de la quarante-neuvième préparation , en lui donnant du corps avec de la litharge bien broyée , ou avec du vermillon.

*Composition du vernis des Graveurs.*

Cinquante-troisième Préparation.

PRENEZ deux onces de cire vierge , pareille quantité de spalt réduit en poudre , demie-once de poix noire , & autant de poix de Bourgogne. Commencez par faire fondre la cire , & les deux sortes de poix dans un pot de terre neuf & vernissé ; mettez-y ensuite le spalt bien pulvérisé & passé au tamis de soie ; ne faites

qu'un feu doux , & remuez souvent cette composition avec une petite spatule , jusqu'à ce que le spalt soit entièrement mêlé , & que le tout soit bien cuit & lié , ce que vous reconnoîtrez , quand la matiere s'élèvera en forme de mousse blanche , & que vous la verrez filer, en l'enlevant avec la spatule.

Dans les temps chauds , quand on craint que le vernis ne s'amollisse trop , on le rend plus sec , en ajoutant aux drogues énoncées ci-dessus, une demi-once de colophone.

Quand la composition sera cuite au point que je viens d'indiquer , vous retirerez le pot hors du feu , & vous le laisserez un peu refroidir : vous verserez ensuite ce qu'il contient , dans un vase bien net rempli d'eau un peu plus que tiède , vous le pétrirez comme de la pâte entre les mains , vous en ferez sortir l'eau , & vous en formerez des boulettes , grosses comme des noix.

Les Graveurs enveloppent chacune de ces boulettes de vernis , avec un double taffetas , & ils en frottent la planche de cuivre chauffée , autant

qu'il le faut pour fondre la composition, & la faire passer au travers du nouet : par ce moyen, il s'en fait un enduit très-mince sur le métal.

*Lavage des matieres propres à polir les métaux & le verre.*

Cinquante-  
quatrième  
Préparation.

L'ÉMERIL broyé & la potée d'étain sont les principales matieres qui servent à polir le verre & les métaux ; mais telles qu'on les achete ; elles contiennent des parties grossieres qui rayent & qui retardent ou empêchent la perfection de l'ouvrage ; il faut les épurer avant de s'en servir, & cela se peut faire en les lavant de la maniere qui suit.

Mettez votre poudre d'émeril ou votre potée, dans un vase avec beaucoup d'eau bien nette, que vous agitez pendant quelques minutes ; cette eau deviendra trouble, & vous la laisserez reposer un peu, pour donner le temps aux parties les plus grossieres de tomber au fond. Après cela vous inclinerez le vase doucement, & vous verserez un tiers ou la moitié de cette eau encore trouble, dans un autre vase.

Remettez de nouvelle eau dans le premier vase , & troublez-la encore comme vous avez fait d'abord ; & après qu'elle aura déposé pendant une bonne minute de temps , vous en ôterez encore le tiers ou la moitié , que vous joindrez à celle qui a déjà été décantée.

Continuez ainsi de laver avec de nouvelles eaux ce qui est dans le premier vase , jusqu'à ce qu'il ne vous fournisse plus d'eau trouble , ou jusqu'à ce que celle qui y deviendra trouble , se clarifie très-vîte , car ce sera une marque qu'il n'y a plus que des parties grossières & fort pesantes , qui ont besoin d'être pilées , pour être lavées ensuite.

Après quelques heures de repos , les eaux que vous aurez retirées du premier vaisseau , seront claires , & auront déposé au fond du vase , une poudre très-fine & d'un grain assez égal , pour pouvoir être employée dans cet état ; cependant vous en pouvez faire de deux sortes par un second lavage , que vous pratiquerez comme le premier , en ne laissant reposer qu'une demi minute , ou moins de temps encore ,

la portion d'eau trouble que vous retirerez chaque fois.

Quand le lavage sera fini, couvrez les vaisseaux, & donnez le temps à vos poudres de se rassembler entièrement au fond, ce que vous reconnoîtrez par la clarté & la transparence de l'eau : décantez-la doucement ; & faites sécher les poudres, au soleil ou autrement, mais en prenant toutes les mesures nécessaires pour empêcher qu'il ne s'y mêle ni poussieres étrangères ni cendres.

Quand le poli qu'on veut faire prendre au verre ou au métal, doit être de la dernière finesse, comme aux miroirs de télescope, aux objectifs & oculaires de lunettes, ou de microscopes, les habiles Artistes prennent encore le soin de broyer sur une glace de miroir avec une molette de verre & quelques gouttes d'eau bien pure, la portion d'émeril ou de potée lavée qu'ils veulent employer, & de la laisser sécher sur la glace même, en la couvrant d'une feuille de papier soutenue à un pouce ou deux de distance au-dessus.

Ce que je viens de dire touchant

le lavage de l'émeril & de la potée d'étain , peut se pratiquer aussi , pour le tripoli , la potée rouge , la pierre pourie , & généralement pour toutes les matieres , qu'on veut avoir en poudres extrêmement fines , & d'un grain égal.



## CHAPITRE III.

*De l'emploi des Vernis , tant sur le bois que sur le métal , & de la maniere d'enjoliver les fonds quand ils sont peints.*

**P**RESQUE tous les bois de nos instrumens sont peints avec des couleurs détrempées au vernis d'esprit-de-vin ; & une partie de ceux qui sont de métal sont aussi couverts d'une peinture au verni gras : non-seulement ils en sont plus agréables à voir , mais plusieurs d'entreux étant sujets à être souvent mouillés , cette espece d'enduit empêche l'eau de pénétrer dans les assemblages , qui sans cela seroient bien-tôt pourris ; elle préserve les bois tendres de la piquure des vers , ce qui n'est point un petit avantage ; elle empêche que les métaux ne se rouillent ; elle dispense du soin de les frotter souvent , pour saüver aux yeux le désagrement de les voir sales & tachés.

## ARTICLE PREMIER.

*De la maniere de peindre au Vernis le  
Bois & le Métal.*

Vous ferez toujours maître de donner avec les vernis à l'esprit-de-vin, telle couleur que vous voudrez au bois ; mais après en avoir essayé de plusieurs , je me suis fixé au noir & au rouge , pour le plus grand nombre des machines ; ces deux couleurs font mieux valoir que toutes les autres , les métaux polis & luisans , qui en font presque toujours partie : elles n'exige point qu'on les employe avec un vernis blanc , toujours moins solide que celui de lacque ; & elles vont fort bien avec le vernis de karabé dont on est obligé d'user , pour les métaux qu'on veut peindre.

Emploi du  
verniss à l'es-  
prit-de-vin

Vous ferez provision d'une quantité suffisante de pinceaux faits de poil de fouine , & que les Marchands de couleurs vendent sous le nom de pinceaux *de poil doux*. Il en faut qui soient montés en plume , & d'autres montés en bois , depuis la grosseur de ceux dont on se sert pour la miniatu-

re , jusqu'à celle d'une moyenne brosse : il y en a d'autres encore qui sont plats & montés en ferblanc ; ils sont très-commodes pour vernir de grandes pieces.

Pour conserver vos pinceaux , quand vous cesserez de vous en servir , vous les dégorgerez en les lavant dans un peu d'esprit-de-vin , & en les pressant avec un morceau de papier entre vos doigts , pour exprimer la couleur dont ils sont chargés : sans cette précaution ; ils se durceroient , le poil se casseroit , & ils ne pourroient plus servir : malgré cela , quand vous les mettrez en usage une autre fois , il faudra toujours les laisser tremper quelques minutes dans le vernis sans couleur , pour leur donner le temps de s'amollir.

Avec les pinceaux , il vous faut encore une provision de petits godets de fayence , semblables à des tasses à café sans anses & dont le fond soit d'une concavité unie : & s'il y reste de la couleur avec du vernis , quand vous aurez achevé de peindre , il vaudra mieux la jeter que de la laisser s'y durcir. Cela vous avertit de ne

détremper de la couleur, qu'autant que vous en pouvez employer de suite & en peu de temps ; car le vernis s'évapore , & lorsqu'il est épais, il n'est plus bon à rien.

Si le fond de la machine que vous voulez peindre doit être en noir , vous mettrez du noir de fumée dans une tasse ; vous verserez dessus , une petite quantité de vernis de lacque non filtré , & vous remuerez le tout avec un mauvais pinceau , pour le réduire en consistance de bouillie un peu épaisse ; vous ajouterez du vernis , & vous remuerez encore avec le pinceau pour bien délayer le noir ; enfin vous y ajouterez-la quantité de vernis nécessaire , pour rendre la peinture assez coulante , sans qu'elle soit trop claire : vous en ferez un essai par un coup de pinceau bien étendu ; si le bois vous paroît trop couvert , vous ajouterez un peu de vernis dans la tasse ; si au contraire , il ne l'est pas assez , vous remettrez un peu de noir de fumée que vous délayerez avec le pinceau.

Vous vous servirez du même vernis pour délayer le vermillon , quand

vous voudrez peindre en rouge : mais auparavant vous ferez bien de faire sécher cette poudre dans un morceau de papier étendu sur une pelle à feu chaude , mais non pas jusqu'à être rouge , en la remuant un peu avec la lame d'un couteau : faites sécher de même les autres couleurs en poudre , que vous soupçonneriez contenir quelque humidité ; sans cette précaution , vous courrez le risque de voir votre couleur se pelotonner & se mettre en grumeaux , quand vous voudrez l'étendre dans le vernis.

Il y a plusieurs couleurs , comme la céruse les lacques , &c. que l'on réduit en pâte après les avoir broyées , & à qui l'on fait prendre la forme de pastilles , & de petits cônes ; avant de les mettre dans le vernis , il faut les écraser sur un marbre , ou sur le bord d'une table de bois dur , avec la lame d'un couteau , & les réduire en poudre très-fine ; après quoi vous les détremperez avec le vernis qui vous conviendra , de la manière que je vais dire pour le vermillon.

Couvrez la tasse avec un morceau de linge fin , que vous tiendrez un

peu lâche en empoignant le petit vaisseau avec le main gauche ; mettez votre couleur en poudre dessus avec un peu de vernis ; délayez-la avec le bout du doigt , ou avec un bouchon de liége qui servira de molette : continuez de verser peu-à-peu du vernis , & de faire ainsi passer le tout à travers le linge : vous finirez par en former un nouet , que vous presserez entre les doigts en le tordant , pour en exprimer ce qui pouroit y être resté. Le vermillon , ou la couleur que vous aurez détrempée de cette maniere , ne contiendra rien de grossier ; vous n'aurez plus qu'à y ajouter la quantité de vernis qui sera nécessaire pour l'étendre & la rendre assez coulante.

Vous n'employerez qu'une couleur à la fois sur la même piece : si c'est du noir qui doit faire le fond, vous en mettrez au moins deux couches , à une demi-heure de distance l'une de l'autre ; vous pourrez mettre la première sans distinction sur toute la piece , & réserver en mettant la seconde, les endroits que vous aurez dessein de mettre en rouge , tels que les

moulures , les champfrains , les revers , &c. & si vous commenciez par mettre en rouge la plus grande partie de la piece , il faudroit faire la même chose.

Étendez la couleur au vernis , ainsi que le vernis sans couleur , à grands coups de pinceau & avec promptitude , afin qu'il en résulte une couche d'égale épaisseur par-tout : ainsi ne vous servez point d'un petit pinceau sur une grande surface , si ce n'est pour retoucher après coup quelques endroits oubliés , ou qui ne seroient point assez couverts ; prenez bien garde aussi qu'en passant sur les arrêtes du bois , le vernis ne sorte trop abondamment du pinceau & ne forme des gouttes ou des épaisseurs , qui ne sécheroient qu'avec bien du temps , & qui empâtéroient les angles.

Après chaque , couche & sur-tout après la première , quand elle sera sèche , vous aurez soin de frotter légèrement la piece avec un peu de presse trempée dans l'eau , pour enlever les petits grumeaux que le pinceau auroit pu laisser , & les aspérités que le vernis occasionne au bois tendre en le

pénétrant : car il en relève le poil que les outils ont couchés , & la surface devient rude.

Le noir étant suffisamment sec & uni , vous préparerez du vermillon & vous en mettrez pareillement deux couches , sur les endroits que vous aurez réservés pour cette couleur. Vous approprierez le pinceau à la grandeur de la partie que vous voudrez peindre , & vous ne le chargerez point trop , de peur qu'il ne fasse des gouttes ou qu'il ne laisse couler le rouge , sur les endroits qui doivent rester noirs : quand cela arrive , il faut l'enlever sur le champ avec le bout du doigt ou avec un petit linge qu'il faut avoir tout prêt.

Si vous avez des compartiments à distinguer en rouge, dessinez-les sur du papier , que vous découperez ensuite pour vous servir de patron : arrêtez-les sur la piece avec quelques boulettes de cire molle , pour en suivre les contours avec un crayon blanc , & vous appliquerez votre couleur , sur tout ce qui se trouvera au dedans du trait.

Vous nétoyez le rouge avec de la

presse humide comme vous avez nettoyé le noir , ayant bien soin de ne point trop appuyer sur les angles , de peur d'enlever la couleur : & si vous appercevez quelques taches rouges sur le noir , ou des bavures noires sur le rouge , vous les couvrirez légèrement avec celle des deux couleurs , qui conviendra pour les faire disparaître.

Si vous vouliez sur votre bois un plus beau noir que celui que je viens d'indiquer , vous pourriez sur les deux couches de noir de fumée , en appliquer une troisième avec du *noir d'os* détrempé au vernis de lacque filtré. De même , si vous aimiez mieux un rouge de corail , que celui du vermillon , vous pourriez sur les deux couches de celui-ci , en mettre une troisième de carmin délayé avec ce même vernis filtré ; ou mêler les deux couleurs ensemble dans le même vernis , & en appliquer deux couches sur le bois , au lieu de les mettre , comme je l'ai dit , avec du vermillon pur.

Le bois étant ainsi peint , en noir , en rouge , ou en telle autre couleur qu'il vous plaira , le vernis étant sec

& nétoyé avec la presse , comme je viens de le dire , vous passerez dessus , au moins deux couches de vernis filtré , ayant attention de ne mettre la seconde que quand la première paroîtra sèche au toucher : il faut que cela se fasse dans un endroit chaud , ou bien aux rayons du soleil , surtout pour les pièces où l'on emploie le vernis blanc de sandaraque : quand le vernis sent le froid , & sur-tout ce dernier , il ne prend point un beau luisant ; souvent même il perd sa transparence & devient farineux ; c'est pourquoi pendant l'hyver , les Vernisseurs travaillent dans un endroit échauffé par un poêle , ou bien ils présentent la pièce au feu chaque fois qu'ils y appliquent une couche de vernis. Mais je dois vous avertir si vous avez recours à ce dernier moyen , de ne présenter la pièce au feu que de loin : car un peu trop de chaleur fait *bouillir* le vernis ; c'est-à-dire qu'elle occasionne , des élevures , des vésicules , qui font un très-mauvais effet.

S'il vous arrive d'avoir mis une couche de vernis , qui ne soit point

*revenu* , qui soit resté opaque & d'un blanc mat , vous y remédirez en y en appliquant promptement une autre par-dessus , & en présentant la piece au feu , avec l'attention dont je viens de parler.

Emploi du  
vernis gras.

J'appelle vernis gras celui qui est fait avec la copale & le karabé , & dont j'ai donné la composition dans le Chapitre précédent *page 450* ; il vaut beaucoup mieux que celui à l'esprit-de vin , pour appliquer sur les métaux soit avec des couleurs , soit pour y donner un beau luisant après qu'on les a peints , & qu'on a enjolivé les surfaces.

Vous employerez avec ce vernis , le noir & le rouge , & la plupart des autres couleurs , comme avec celui d'esprit-de-vin ; c'est-à-dire que vous peindrez à deux couches , & que vous en ajouterez au moins une troisième sans couleur , pour donner le luisant.

Mais comme ce vernis ne sèche pas aussi promptement que le vernis à l'esprit-de-vin , il faut avoir l'attention de mettre les couches légères , & si ce n'est pas dans une saison chau-

de , il faut tenir la piece nouvellement vernie dans un lieu , où il y ait un poële , ou dans une étuve : il est essentiel sur-tout , de ne jamais appliquer une nouvelle couche , que la précédente ne soit parfaitement sèche.

Les pinceaux qui auront servi au vernis gras , ne peuvent point s'employer pour celui à l'esprit-de-vin ; vous les dégorgerez dans l'esprit de térébenthine , & vous en exprimerez la couleur ; sans quoi ils se durciroient & vous n'en pourriez plus faire aucun usage.

Le métal peint au vernis gras , aura comme le bois qui est peint au vernis d'esprit-de-vin , des moulures distinguées du fond , par leur couleur , ou des compartiments qui entrecouperont les grandes surfaces , & qui pourront y produire des variétés agréables.

Voilà ce qu'on peut faire soi-même sans le secours des Peintres & des Vernisseurs ; heureusement c'est ce qu'il y a de plus nécessaire , & ce qui peut suffire : cependant je conviens , que les machines ont un agrément de plus , lorsque sur des fonds peints en

noir , en rouge , &c. on apperçoit des ornemens de bon goût , qui les égayent & qui relèvent leur trop grande simplicité. Sans beaucoup de dépense , on peut jouir de cet avantage à Paris & dans plusieurs grandes Villes du Royaume , en recommandant aux ouvriers de ne point épuiser leur Art sur ces sortes de pieces ; de les traiter à la légère , & de n'y montrer leur talent que par le goût & la propreté.

C'est en me renfermant dans ces limites , & en faveur des personnes éloignées & privées de secours , que je vais enseigner en peu de mots , ce que j'ai vû faire pendant plus de vingt ans , & que j'ai pratiqué moi-même par forme d'amusement.

## ARTICLE II.

*De la maniere d'enjoliver les surfaces peintes au Vernis.*

LES ornemens les plus simples ; ceux que tout le monde peut faire , c'est de dorer ou argenter des champfrains , de former des filets d'or aux contours d'une piece , de faire re-

gner des festons sur une moulure , d'encadrer des compartiments détachés du fond en rouge ou autrement ; d'en décorer l'intérieur par des mosaïques ; de faire pendre des guirlandes à certaines parties , de jeter des bouquets détachés dans les milieux d'une grande étendue , &c.

Tout cela se fait par le moyen d'un mordant (a) qu'on applique avec le pinceau , suivant le dessein qu'on a en vue , & sur lequel s'attache quelque métal en feuilles , haché ou en poudre , qu'on appuie dessus , pour faire les masses ; les ombres se font ensuite avec le bistre , & souvent on en rehausse certaines parties , avec des couleurs transparentes que le brillant du métal perce & fait valoir : entrons en détail.

La chose la plus importante dans cette espèce de travail , c'est de bien préparer le mordant , & de saisir à propos le moment où il est presque sec , & où il n'a plus que le degré de

Maniere de  
préparer &  
d'appliquer  
le mordant ;

(a) Voyez la composition du mordant des Vernisseurs , à la fin du Chapitre second, page 457.

mollesse qu'il lui faut pour *happer* le métal qu'on applique dessus.

Il faut que le mordant ait du corps; pour cet effet on en prend une petite quantité dans une coquille, & l'on y mêle un peu de vermillon; mais comme il est nécessaire qu'il coule aisément sous le pinceau, & qu'il n'en empâte pas la pointe, on y ajoute de temps en temps une goutte ou deux d'esprit de térébenthine, pour entretenir sa fluidité: & pour le faire commodément, on tient cet esprit de térébenthine dans une petite bouteille de verre connue sous le nom de *courtine*, dont le bouchon qui est de liège, est traversé par un tuyau de plume moins grosse que celles avec lesquelles on écrit, de sorte que quand on penche la bouteille, la liqueur n'en peut sortir que goutte à goutte.

Ce n'est point assez d'avoir préparé son mordant, comme je viens de le dire, & d'avoir dessiné avec, les parties du dessein qu'on veut dorer ou argenter, il faut attendre qu'une légère évaporation de sa partie la plus volatile, lui ait fait prendre une

certaine consistance , & qu'étant touché légèrement avec le bout du doigt, il ne s'enleve pas , mais qu'il fasse seulement sentir une petite adhérence ; il faut étudier cet instant & contracter de bonne heure l'habitude de le saisir à propos ; si l'on s'y prend trop tôt le mordant encore tout frais s'étend sous la feuille de métal , & occasionne un trait plein de bavures ; si l'on attend trop , il est sec , & ne happe plus le métal.

Pour éviter le dernier de ces deux inconveniens, si le dessein a beaucoup d'étendue , vous n'attendrez pas qu'il y ait du mordant par-tout , pour y appliquer l'or ou l'argent ; vous couvrirez à mesure les parties que vous jugerez être au point d'épaississement qu'il faut pour retenir le métal.

Quand on travaille sur des pieces peintes au vernis gras , on a souvent à craindre , que cette peinture ne soit pas assez seche , que la chaleur de la main n'y occasionne un léger degré d'amollissement , & que les feuilles de faux or ou d'argent , ne s'attachent au fond , en même temps qu'aux endroits qu'on a dessinés avec le mor-

dant ; en tel cas , c'est une bonne précaution à prendre que de saupoudrer un peu la piece avec un petit nouet de linge fin rempli de blanc d'Espagne bien sec & bien écrasé : il n'en reste rien quand l'ouvrage est fini , & qu'on l'a essuyé.

Maniere  
d'appliquer  
les feuilles de  
cuivre & d'ar-  
gent sur le  
mordant.

Vous employerez communément pour dorer , de ces feuilles de cuivre battu , qu'on appelle *or d'Allemagne* ; & qui se vendent en livrets chez les Quinquailleurs & chez les Marchands de couleurs ; cette espece de dorure est suffisante pour des ouvrages communs ; elle coûte peu , & elle est bien plus facile à manier que l'or fin dont se servent les Doreurs sur bois : choisissez celui qui a la plus belle couleur , & dont les feuilles sont les plus minces ; quand elles ne sont point assez battues , elles sont dures ; quand le mordant a pris ce qu'il doit retenir , on a peine à détacher le reste en nétoyant le dessein.

Le Batteur d'or vous fournira de l'argent en feuilles , qui s'achete aussi par livrets : ne prenez pas de préférence le plus mince ; il le fera toujours assez pour exercer votre patience .

ce , jusqu'à ce que vous ayez acquis l'habitude de l'employer ; le moindre souffle de la bouche , la moindre agitation dans l'air , chiffonne les feuilles , ce n'est qu'après en avoir gâté plusieurs , qu'on apprend à les garantir de ces accidens , & à les redresser. Employez peu de ce métal , il est sujet à se noircir : au lieu de l'asseoir sur le mordant ordinaire , il est plus sûr de l'appliquer sur celui qui est préparé avec le vernis gras.

Vous couperez la feuille de cuivre ou d'argent sur le livret même , avec une lame de couteau qui ne soit ni humide ni grasse , en appuyant légèrement dessus , & en tirant un peu , jusqu'à ce que la piece qu'on veut avoir se détache : vous l'enlèverez avec le bout du manche d'un pinceau , taillé en pointe , & un peu mouillé à la bouche : si le morceau est un peu grand , vous le prendrez en touchant ses extrémités avec les pointes d'un compas de bois , que vous ouvrirez autant qu'il conviendra , & que vous porterez de même sur le bout de la langue avant de toucher le métal.

Ces portions de feuilles taillées pour l'endroit qu'elles doivent couvrir, étant ainsi enlevées, vous les appliquerez sur le mordant, & vous appuyerez un peu dessus avec une petite masse de coton cardé; un quart d'heure après, c'est-à-dire, quand vous aurez lieu de croire que le mordant est tout-à-fait sec, vous frotterez légèrement & en toutes sortes de sens avec ce même coton, pour enlever le superflu du métal, & nétoyer le dessein; & si quelque endroit a manqué, vous y remettrez un peu de mordant, & quelques moments après, une petite piece de métal: si le mordant s'étoit étendu en quelque partie du dessein, & qu'il eut pris du métal de trop, vous l'enlèverez en grattant un peu avec une pointe de bois.

Maniere  
d'employer  
le métal en  
poudre ou en  
paillettes.

C'est ainsi que vous traiterez toutes les parties du dessein que vous voudrez dorer ou argenter en feuilles; quand à celles où il faudra appliquer le métal en poudre, vous attendrez de même que le mordant soit en état de happer, & avec un petit morceau de peau de buffle ou de chamois que vous tiendrez sous le doigt index,

vous toucherez la bronze d'or ou d'argent ; & vous en frotterez très-légèrement la partie du dessein où vous voudrez qu'elle s'attache.

Les Marchands de couleurs vendent des poudres de métal de différentes couleurs , & de différents degrés de finesse , sous les noms de *bronzes* & d'*aventurines*. Les bronzes proprement dites qui sont en poudres très-fines , s'appliquent toujours sur le mordant comme je viens de le dire ; & souvent le Vernisseur attache de même le charbon pulvérisé ou la cendre du liège qui est d'un brun luisant , ou d'autres poudres colorées , pour former des terrasses & en varier les nuances.

Les *aventurines* sont plus légères que les bronzes , & les parties en sont moins fines ; on les tamise sur une couche de vernis récemment appliquée à l'endroit où l'on veut qu'elles s'attachent ; & le plus souvent on détrempé dans ce vernis, une couleur qui sert de fond à l'*aventurine* : il est essentiel que ces poudres se distribuent également , & qu'elles ne chargent pas une partie plus que l'autre ; pour cet

effet , il les faut jeter de haut , en secouant légèrement le tamis & en le transportant de côté & d'autre , jusqu'à ce que toute la place qui doit être aventurinée , paroisse l'être suffisamment par-tout : le tamis dont il est ici question , se fait avec un morceau de mouffeline dont on couvre une boîte de carton , dans laquelle on a mis l'aventurine.

Les Vernisseurs employent encore le métal haché en paillettes beaucoup plus grosses que les aventurines , dont je viens de parler , mais cela ne se pratique guère qu'avec le vernis gras : ces paillettes sont d'argent brûni , & quelquefois d'argent doré : on met une couche de vernis fort épaisse sur l'endroit , où l'on veut les appliquer , on les y répand à la main , en telle quantité , que la surface vernie en soit toute couverte ; on appuye dessus avec un carton ; on renverse la piece au-dessus d'une serviette , ou d'une feuille de papier , afin de recevoir tout ce qui n'a point pu s'attacher au vernis ; on examine ensuite s'il n'y a pas quelque endroit qui ait besoin d'être rechargé , & on

laisse sécher le tout. Quelques jours après on recouvre le métal avec du vernis filtré, & l'on en met successivement autant de couches qu'il en faut, pour faire disparoître toutes les inégalités, & pour former une épaisseur qu'on puisse dresser à la ponce & polir, sans atteindre le métal.

On ne couvre pas toujours le fond entièrement avec les paillettes, on se contente quelquefois de les parsemer bien également sur un fond brun ou rouge, & cela imite mieux la grosse aventurine : mais de quelque manière qu'on répande les paillettes d'argent, le vernis gras, qui n'est jamais parfaitement blanc, lui donne toujours une couleur jaune qui le fait prendre pour de l'or.

Les couleurs transparentes appliquées sur le métal bruni, en empruntent l'éclat & font un très-bel effet : ainsi quand vous aurez figuré en argent de feuilles, une mosaïque, ou quelque'autre dessein, vous lui donnerez un nouvel agrément en glaçant le métal avec une légère couche de lacque, de verd-de-gris, ou de quelque'autre couleur non opaque, broyée

à l'huile ; on en trouve toujours en petits paquets enveloppés de vessie, chez les Marchands de couleurs.

Voilà en général , comment les Vernisseurs appliquent les couleurs & les métaux ; voyons maintenant l'usage qu'on peut faire des uns & des autres, pour orner les machines, quand elles sont peintes ; & commençons par les ornements les plus simples , afin que les personnes qui me prendront pour guide , s'accoutument par une espece d'apprentissage, aux pratiques de cet Art , & puissent parvenir sans dégoût à faire des choses plus difficiles. Je mets ici les choses au pis ; je parle comme à des gens qui n'auroient jamais appris , ni à dessiner ni à peindre ; ceux qui sauront manier le crayon & le pinceau , peuvent s'en tenir à ce que j'ai dit jusques ici , & suivre pour le reste , leur goût & leur imagination.

Si vous voulez dorer un champfrain , vous ferez dessus avec le pinceau & le mordant , ce que nous avons dit qu'il falloit faire pour le peindre en rouge : & quand il en fera temps , vous le couvrirez avec des la-

melles de cuivre battu , si vous voulez que la dorure soit brillante ; sinon vous y passerez de la bronze avec un pinceau à sec , ou avec la peau de chamois , comme je l'ai dit ci-dessus.

Il est presque indispensable de faire une bordure en or autour des pieces ; les plus simples se font d'un seul filet , dont on proportionne la largeur à la grandeur de la piece ; pour faire ce filet correctement , il faut le régler par un trait parallèle au bord , ce qui se fait en traînant l'une des pointes du compas sur la face , tandis que l'autre s'appuie contre la rive : les bordures sont mieux , lorsqu'elles sont dorées en feuilles.

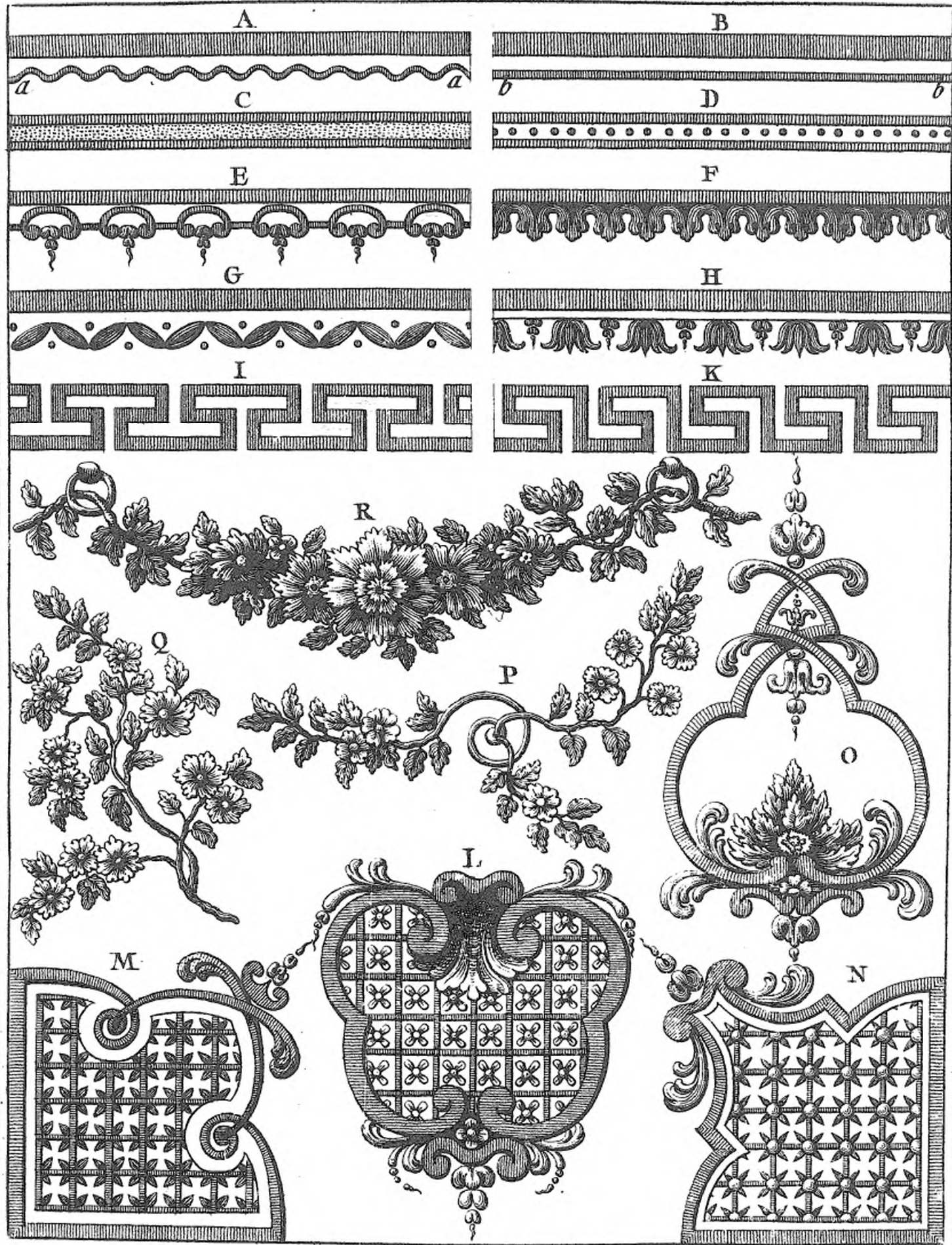
Quand les pieces sont un peu grandes , on donne à cette première bordure au moins deux lignes de large , & on la double d'un filet parallèle beaucoup plus étroit , qu'on règle de même en traînant le compas. D'autres fois au lieu de faire ce second filet droit comme *a a* , *Planche IV.* on lui donne la forme d'ondes , ou de bâton rompu , comme *b b* : il faut que le pinceau qui applique le mordant , mene la bordure *A* , & le

filet ensemble , c'est-à-dire qu'après avoir fait un pouce ou deux de l'une , il en fasse autant de l'autre , afin qu'on les puisse couvrir de la même feuille d'or , à mesure que le mordant devient propre à happer.

Vous pourrez border encore certaines parties avec un ruban composé de deux filets parallèles comme *C* , ou *D* , en or de feuilles , en remplissant l'intervalle , avec de l'aventurine tamisée , ou avec des points dorés en bronze : auquel cas vous commencerez par dorer les filets ; après quoi vous marquerez avec le mordant , les points que vous voulez bronzer , & avec une couche de vernis , l'espace intermédiaire que vous avez dessein d'aventuriner.

Vous traiterez de la même manière les bordures *E* , *F* , *G* , *H* , *Pl. IV.* & *g* , *h* , *Pl. V* , en commençant par les dessiner au crayon , & en ne mettant d'abord le mordant que sur les parties qui doivent être dorées ou argentées en feuilles ; puis ensuite sur celles qui doivent être bronzées.

Sur les grosses pièces on peut faire des bordures à la grecque , dans le



goût de celles qui sont désignées par les lettres *I, K*; elles seront mieux en or de feuilles que de toute autre manière : il faut avoir soin d'en faire un patron & de copier correctement le dessein sur la pièce avec du crayon, avant que d'y passer le pinceau avec le mordant.

*L, M, N, S*, sont des exemples de cartouches & de compartiments propres à décorer des milieux ou des coins. Pour l'ordinaire, le fond de ces ornements est distingué de celui de la pièce, ou par sa couleur, ou par quelque aventurine, & c'est par là qu'il faut commencer.

Marquez-en donc le contour avec le crayon, & peignez à deux couches avec de la couleur détrempee au vernis, toute la partie qu'il renferme : ou bien couvrez-la d'une couche de vernis, pour l'aventuriner comme il a été dit ci-dessus; quand cela sera sec, formez l'encadrement, avec le mordant, après l'avoir marqué au crayon, & dorez-le en feuilles; trois ou quatre heures après, vous pourrez dessiner dans l'intérieur, une mosaïque que vous exécuterez en argent, & que vous lais-

ferez encore sécher. Vous comprendrez sans doute que les compartiments *M* & *N*, répétés quatre fois autour d'un centre commun, formeront des ornements propres à mettre dans des milieux.

*O*, *O*, *O*, *O*, *O*, vous présentent des exemples d'ornemens plus légers, tout-à-fait à jour, & propre à être placés sur des montants ou autres pièces de peu de largeur : il peuvent être exécutés entièrement en or de feuilles.

*P*, *Q*, *p*, *q*, sont des bouquets détachés, qu'on peut parsémer sur de grandes parties, ainsi que des guirlandes comme *R*, *r*, & dans lesquels on peut marier les couleurs avec l'or, l'argent, & les bronzes : indépendamment de ces variétés, il faut encore dessiner l'intérieur des masses quand on les a formées avec le métal ; cela se fait avec le pinceau & un peu de bistre détrempé au vernis gras, ou si l'on veut avec un peu de mordant clair ; il faut marquer des ombres pour donner du relief aux parties, & varier les nuances d'une même couleur. Enfin au lieu de laisser

les mosaïques en argent , je vous conseille de couvrir le métal avec une légère couche de rouge ou de vert broyé à l'huile ; mais ayez soin que cette couleur soit bien différente de celle fond.

Je l'ai déjà dit , les personnes qui sçauront dessiner , n'auront pas besoin de mes instructions , pour composer des ornements ; celles qui ne le sçauront pas , & qui s'en tiendroient aux exemples que je viens de donner , seroient assez mal pourvues de desseins ; mais comme il ne m'est pas possible de rapporter ici tout ce que les Vernisseurs font sur leurs ouvrages pour les embellir , j'exhorte les Amateurs pour qui j'écris , à y suppléer par le secours de quelque Dessinateur dont ils pourroient disposer , ou par l'imitation des Estampes en tout genre , & principalement des papiers de la Chine , & même des étoffes à bouquets.

Quand vous aurez placé tous les ornements, que vous les aurez recherchés au pinceau & nétoyés de toutes parts , vous attendrez que le tout soit bien séché , & vous appliquerez par-

dessus au moins deux couches de vernis filtré, sans couleur pour contenir le métal, & donner du brillant à tout l'ouvrage; & si vous y appercevez quelques poils qui se soient détachés du pinceau, vous vous presserez de l'enlever avec la pointe d'une épingle, avant qu'ils se trouvent pris & arrêtés dans le vernis: il faut aussi éviter de vernir dans un lieu où il y ait de la poussière en l'air, & pour le plus sûr, vous ne laisserez point la surface nouvellement vernie, exposée aux ordures qui pourroient tomber dessus.

C'est-là la dernière façon que vous donnerez, pour l'ordinaire aux machines, tant en bois qu'en métal, que vous voudrez décorer de peintures, & de dorures au vernis; mais s'il se trouve quelque pièce que vous ayez intention d'embellir d'avantage, il faudra la traiter en vernis poli, ce qui demande plus de soin, plus de temps & plus de dépense, que n'en exigent les ouvrages communs dont j'ai parlé jusques ici. Voici les procédés qu'il faut suivre.

## ARTICLE III.

*De la maniere de polir les Vernis qui recouvrent les ornements.*

1°. LE bois qu'on destine au vernis poli , doit être non-seulement gratté & frotté avec la peau de chien de mer par le Menuisier , mais celui-ci doit encore faire une recherche très-exacte , des petits creux ou défauts qui pourroient s'y trouver & les remplir , avec une espece de mastic fait avec de la colle-forte & de la craye pulvérisée : après cela le Vernisseur doit le prêter à plusieurs fois avec de l'eau , afin de relever & d'emporter le poil du bois , & rendre sa surface parfaitement lisse. Il faut aussi unir le métal à la lime , & le poncer à l'eau ; mais il ne faut pas le polir , & quand on est prêt à y appliquer la premiere couche de vernis , on doit l'essuyer de maniere qu'aucun endroit de sa surface ne soit ni gras ni humide.

2°. Après que le bois ou le métal aura été peint comme je l'ai enseigné précédemment , au lieu d'une ou

deux couches de vernis clair , vous en mettrez cinq ou six sur la couleur , en observant entr'elles des intervalles de temps convenables , pour que chacune soit bien sèche avant qu'on en applique une nouvelle : si c'est du vernis à l'esprit-de-vin , il suffira de le laisser se durcir pendant quelques jours dans un endroit sec ; mais si vous travaillez en vernis gras , il faudra plus de temps pour lui faire prendre la dureté nécessaire ; il l'acquerra plus promptement , si on met les pieces vernies au-dessus d'un four de Boulanger , en prenant des précautions contre la poussiere , ou encore mieux dans une étuve.

3°. Quand le vernis clair appliqué sur les couleurs , sera suffisamment sec & dur , vous le frotterez par-tout bien également , avec un tampon fait d'une lisiere de drap roulée , ou avec un morceau de peau de bue , chargé de tripoli détrempé avec de l'eau : dans cette opération , il faut ménager les angles saillants & frotter adroitement dans les parties creuses , afin de donner à toute la piece un demi-poli , qui nétoye tout , qui ne

découvrir rien , & qui mette le fond en état d'être orné. Pour donner cette façon au vernis gras , qui est plus dur que celui à l'esprit-de-vin , vous le frotterez d'abord avec de la ponce broyée à l'eau , & ensuite avec le tripoli , comme je le disois tout à l'heure : il faut finir par laver la piece avec de l'eau claire , & l'essuyer avec plusieurs linges , de façon qu'elle soit parfaitement nette.

4°. Sur le fond ainsi préparé , vous ferez tels ornemens qu'il vous plaira , soit en couleurs , soit en or ou en argent, en suivant ce que j'ai enseigné ci-dessus , ou en faisant mieux, si vous le pouvez par vous-même , ou si vous êtes aidé par quelqu'un qui le sache faire : & quand tout sera suffisamment séché , vous le recouvrirez de sept à huit couches de vernis filtré & sans couleur , que vous laisserez bien sécher l'une après l'autre : je dis sept à huit couches , si les ornemens n'ont presque point d'épaisseur , car quand on y a employé de grosses aventurines ou des pailletes , qui s'élèvent sur le fond , il en faut bien davantage : en un mot, il est nécessaire de noyer

les ornements, tels qu'ils puissent être, dans l'épaisseur de ce dernier vernis, & qu'en l'usant pour le dresser & le polir, on ne mette à découvert aucune partie des ornements.

5°. Plus vous aurez mis de vernis sur les ornements, plus il faudra de temps pour le metre en état d'être poli; car ce n'est point assez qu'il soit sec superficiellement, & qu'il ne s'attache point aux doigts, le beau poli ne réussit, que quand ce vernis clair, qui recouvre l'ouvrage, a acquis toute la dureté qu'il peut avoir.

6°. Vous polirez de la maniere suivante le vernis à l'esprit-de-vin: prenez un morceau de drap de laine en double, de feutre fin, ou de peau de bue, avec du tripoli gratté & détrempé dans l'eau commune; frottez-en l'ouvrage bien également, jusqu'à ce que le vernis ait perdu son faux brillant, ses petites rides, & autres inégalités; ce que vous appercevrez aisément, en passant le doigt sur l'endroit nouvellement frotté, pour l'essuyer, & examiner son état.

Après cette premiere façon essuyez la piece & frottez-la de nouveau, avec

avec un tampon de linge fin , & de la potée rouge détrempée dans de l'eau commune qui soit bien nette , & continuez ainsi , jusqu'à ce que découvrant de temps en temps la piece avec le doigt , vous trouviez le vernis bien luisant sans aucunes rayes , & réfléchissant l'image des objets , comme les miroirs , quoiqu'avec moins de force.

Essuyez encore toute la piece , & avec un autre tampon de linge fin & du blanc d'Espagne détrempé dans de l'eau bien nette , frottez-la comme précédemment & avec les mêmes soins. La piece étant bien essuyée , d'abord avec un linge fin un peu humide , ensuite avec un autre bien sec , vous la frotterez par-tout d'un peu d'huile d'olives ; enfin vous enlèverez cette huile , avec de la poudre à poudrer les cheveux , & un petit linge bien doux dont vous essuyerez toute la piece.

On peut donner une dernière perfection au poli , en frottant avec la paume de la main ; mais tout le monde n'y réussit pas également ; cela dé-

pend de la qualité de la peau , & d'une certaine habitude.

Le vernis gras se polit de même ; mais comme il est plus dur , avant que d'envenir au tripoli , c'est assez l'usage de le frotter avec la prêle mouillée , & ensuite avec un tampon de lisieres chargé de ponce broyée à l'eau.

### *R E M A R Q U E S.*

1°. IL y aura des occasions où vous aurez à vernir des bois ou des cartons couverts de papiers , imprimés ou enluminés , comme au planétaire , aux planches des barometres , thermometres . &c. il est absolument nécessaire alors , que ces papiers , après qu'ils sont appliqués sur le bois , soient enduits d'une couche ou deux de colle de farine ou d'amidon ; sans quoi le vernis clair qu'on y mettroit les tacheroit comme de l'huile. Cet encolage doit se faire avant l'enluminure , car s'il se faisoit après , il emporteroit les couleurs en détrempe que le pinceau y auroit appliquées ; vous commencerez donc par coller le papier sur la piece qu'il doit cou-

vrir ; vous l'encolerez tout de suite , & quand cela sera sec , vous passerez des couleurs sur les endroits qui doivent être enluminés ; après cela vous pourrez vernir le papier , en traînant le pinceau légèrement pour la première couche. Il est presque inutile de dire , que pour conserver au papier sa blancheur naturelle , le vernis qu'on y met doit être le moins coloré qu'il est possible , celui de sandaraque avec le mastic en larmes doit être préféré à celui où il entre de la gomme lacque.

2°. S'il vous prenoit envie de peindre avec le vernis en d'autres couleurs que le noir & le rouge , à qui je donne la préférence , pour la plûpart de nos machines , vous choisirez pour les détremper , celui qui ne sera pas capable de leur faire prendre une fausse nuance , en les faisant participer à la sienne : réglez-vous sur les exemples suivans , dont je vais vous faire un tableau.

*VL.* Signifie vernis de lacque non filtré.

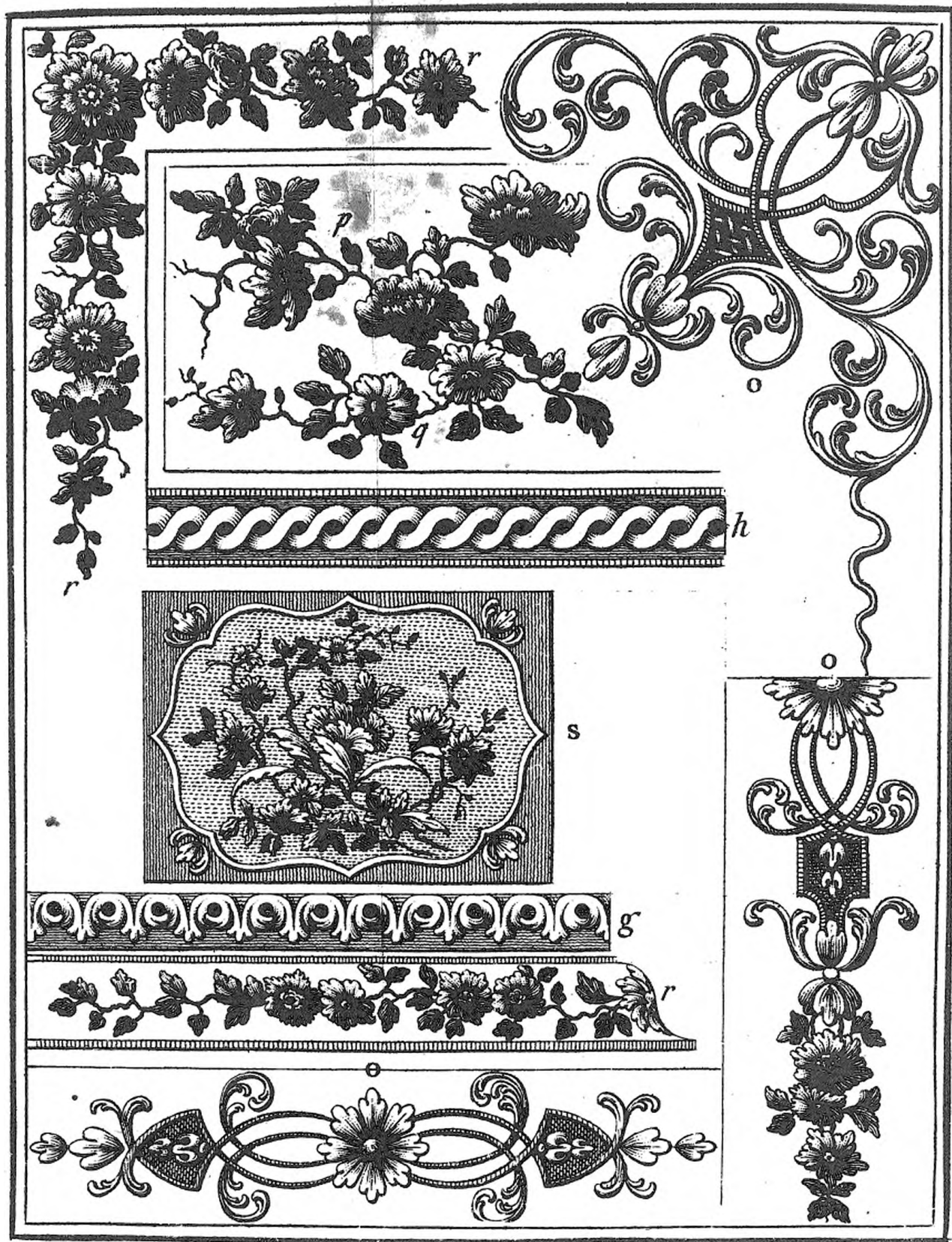
*VL F.* Vernis de lacque filtré.

*VS.* Vernis de sandaraque , ou vernis blanc.

## Tableau des Couleurs.

Noir . . . . .	Noir de fumée glacé de noir d'os ou d'yvoire. . . . . . V. L.
Blanc . . . . .	Céruse de Venise ou blanc de plomb. . . . . V. S.
Couleur de feu. . .	Vermillon ou cinabre. V. L.
Rouge de corail. . .	Vermillon mêlé de car- min. . . . . V. L. F.
Lilas ou gris de lin.	La lacque des Peintres mêlée de carmin. V. L. F.
Couleur de rose. . .	Blanc de plomb mêlé d'un peu de carmin. V. S.
Cuiron . . . . .	Orpin pâle. . . . . V. S.
Couleur de paille. .	Blanc de plomb mêlé d'orpin pâle. . . V. S.
Jonquille. . . . .	Orpin doré pur. . . V. S.
Aurore. . . . .	Orpin doré, mêlé de ver- millon. . . . . V. L. F.
Bleu céleste. . . . .	Cendres bleues. . . V. S.
Bleu pâle. . . . .	Cendres bleues & céru- se. . . . . V. S.
Violet. . . . .	Cendres bleues & vermil- lon. . . . . V. L. F.
Pourpre. . . . .	Cendres bleues glacées de carmin. . . . . V. L. F.
Vert. . . . .	Cendres bleues, mêlées avec plus ou moins d'or- pin pâle. . . . . V. S.
Caffé. . . . .	Vermillon mêlé avec un peu de noir de fu- mée. . . . . V. L.

L'usage vous apprendra à former d'autres nuances, avec ces mêmes couleurs, diversement mêlées.



3°. Si vous employez l'orpin sur de grandes pièces & dans un endroit chaud, où l'air ne se renouvelle point souvent, ne restez pas long-temps exposé aux vapeurs de ce minéral, qui contient beaucoup d'arsenic, on en a vû des accidents fâcheux ; & quoique le vernis, qui se sèche en s'évaporant, ne soit point par lui-même une drogue dangereuse, sa vapeur spiritueuse respirée long temps de suite, peut aussi incommoder.

4°. L'eau qui tombera sur vos instrumens ou meubles peints avec le vernis à l'esprit-de-vin, n'y fera aucun tort, si elle n'est pas chaude ; il n'y aura qu'à l'essuyer ; mais s'il y tombe, quelque liqueur spiritueuse, ou quelque huile essentielle, comme l'esprit-de-vin, ou celui de térébenthine, il en résultera une tache : faites enforte d'éviter ces accidents ; il ne faut pas non plus les exposer à une trop grande chaleur.



# TABLE

## DES MATIERES

Contenues dans ce premier Volume.

---

DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

PREMIERE PARTIE.

*SUR le choix des matieres dont on peut faire les Instrumens de Physique , sur la maniere de les travailler , & sur les précautions qu'on doit prendre pour empêcher que les ouvrages ne se gâtent & ne se déforment. Page 1.*

CHAPITRE I. *Du choix des Bois , & de la maniere de les travailler. 3.*

ART. I. *Sur le choix des bois. ibid.*

ART. II. *Sur les différentes manieres de travailler le bois. 6.*

Outils & procédés du Menuisier. 7.

L'établi & la presse. *ibid.*

Les scies & leurs usages. 12.

Usages de la hache, de la plane & du fermeoir. 19.

Maniere de corroyer le bois, 22.

# DES MATIERES. 503

Maniere de façonner le bois après qu'il est corroyé. 29.

Feuillures. *ibid.*

Champfrain. 30.

Moulures. 31.

Chantournemens. 35.

Rainures & coulisses. 38.

Outils du Tourneur. 41.

Le tour à pointes. *ibid.*

Maniere de tourner les bois tendres. 46.

Maniere de percer le bois sur le tour. 53.

Le tour en l'air. 56.

Outils pour le tour en l'air. 60.

Support du tour en l'air. 61.

Maniere de façonner le bois au tour en l'air. 64.

Maniere de faire des vis de bois avec des filieres. 68.

Maniere de faire des vis de bois sans filieres. 72.

Assemblages des pieces préparées en bois. 76.

La colle, & la maniere de l'employer. 88.

Maniere de nétoyer & d'unir le bois après l'assemblage. 89.

Maniere de polir le bois & de le rendre luisant. 92.

Maniere d'employer l'écaille & la corne. 94.

## CHAP. II. Du choix des métaux, & de la maniere de les travailler. 99.

ART. I. Sur le choix des métaux. *ibid.*

L'or & l'argent. 100.

L'étain & le plomb. 102.

Le fer & l'acier. 106.

Le cuivre rouge & le cuivre jaune. 111.

Le mercure. 113.

ART. II. Sur la maniere de travailler les métaux. 117.

Modeles pour le Forgeron & pour le Fondeur. 118.

Maniere de mouler en plomb ou en étain. 121.

Différentes manieres de durcir les métaux. 124.

Différentes façons d'entamer & de couper les métaux. 125.

Maniere de percer les métaux. 127.

Maniere d'aiguïser l'acier. 129.

Équarrissoirs, & leur usage. 131.

Filieres pour les métaux, & leur usage. *ibid.*

Maniere de limer les métaux. 141.

Maniere de tourner le métal. 146.

Assemblage des pieces travaillées en métal. 153.

Maniere de souder les différents métaux. 154.

Maniere de faire les rivures. 162.

Usage des goupilles & des clavettes. 164.

Différentes manieres d'employer les vis de métal. 165.

Polissage des métaux. 168.

Polissage des miroirs de métal. 170.

**CHAP. III. Sur le choix du verre, & sur les différentes façons qu'on peut lui donner, quand il est sorti de la Verrerie. 173.**

Modèles pour la verrerie. 174.

Maniere d'user le verre pour le dresser ou pour lui donner une nouvelle forme. 178.

Maniere de couper le verre. 193.

Différentes manieres d'amollir le verre. 200.

Lampe d'émailleur, & son usage. 201.

Petit équipage d'Émailleur. 218.

Globules de verre fondus à la lampe pour les angiscopes. 221.

Maniere d'amollir le verre au fourneau. 222.

Maniere de refondre la glace de miroir pour faire des prismes. 224.

Glaces

Glaces courbées pour faire des lentilles creuses ou des miroirs convexes & concaves. 234.

Maniere de mettre au teint les glaces courbes. 240.

## SECONDE PARTIE.

*SUR le choix des Drogues simples, & sur la maniere de préparer celles qui doivent être composées.*  
page 245.

CHAP. I. *Indication des Drogues simples dont il faut se pourvoir pour préparer les expériences.* 247.

CHAP. II. *Sur la maniere de préparer ou de composer les Drogues qui doivent servir aux expériences.* 301.

ARTICLE I. *Des Instruments nécessaires pour la préparation des Drogues, & des opérations en général.* 302.

*Disposition du laboratoire.* *ibid.*

*Parties essentielles du fourneau, & sa construction.* 305.

*Opérations empruntées de la Chymie & les vaisseaux qu'on y employe.* 314.

*Infusion.* 315.

*Digestion.* 316.

*Dissolution.* 317.

*Filtrations* 318.

*Evaporations.* 320.

Distillations. 322.

Distillation au bain marie. 323.

Distillation au bain de sable. 326.

Distillation à la cornue. 328.

Calcination & fusion. 333.

Rectification. 335.

ART. II. de la composition des Drogues & de leur emploi dans les expériences. 336.

Première Préparation. Eau commune distillée. 337.

Liqueurs propres à éprouver l'eau commune distillée. 339.

2. Prép. Eau d'épreuve. 340.

3. Prép. Autres eaux d'épreuve. 341.

4. Prép. Distillation, & rectification de l'esprit-de-vin. 342.

5. Prép. Distillation du vinaigre. 345.

6. Prép. Purification du mercure. 347.

7. Prép. Distillation des liqueurs odorantes. 350.

8. Prép. Distillation des huiles essentielles des végétaux. 354.

9. Prép. Esprit volatil de selarmoniac, & huile de chaux. 361.

10. Prép. Esprit de nitre. 363.

11. Prép. Extraction & concentration de l'acide vitriolique. 368.

12. Prép. Ether vitriolique. 372.

13. Prép. Sublimé corrosif. 375.

14. Prép. Liqueur fumante de libavius. 377.

15. Prép. Phosphore d'urine. 378.

Préparation du même phosphore à la manière de M. Margraaff. 394.

16. Prép. Dissolution du phosphore. 398.

17. Prép. Eau régale. 399.

18. Prép. Sel alkali fixe. 400.

19. Prép. Huile de tartre par défaillance. 402.

20. *Prép.* Maniere de séparer un sel, de l'eau qui le tient en dissolution. 403.
  21. *Prép.* Dissolution de l'or. 404.
  22. *Prép.* Or fulminant. 406.
  23. *Prép.* Dissolution de l'argent. 408.
  24. *Prép.* Dissolution du cuivre. 409.
  25. *Prép.* Dissolution du fer. 410.
  26. *Prép.* Dissolution du mercure. 411.
  27. *Prép.* Précipitation d'un métal par un autre métal. *ibid.*
  28. *Prép.* Dissolutions de vitriols. 413.
  29. *Prép.* Infusion de noix de galles. *ibid.*
  30. *Prép.* Infusion du bois de Brésil, & du bois d'Inde. 414.
  31. *Prép.* Infusion du bois néphretique. 415.
  32. *Prép.* Infusion de roses de Provins. *ibid.*
  33. *Prép.* Extraction de la teinture d'orcanette. 416.
  34. *Prép.* Teinture d'orseille. *ibid.*
  35. *Prép.* Teinture de graine d'Avignon. 417.
  36. *Prép.* Maniere de détremper à l'eau les couleurs pesantes. 418.
  37. *Prép.* Maniere de détremper à l'eau les couleurs légères. 420.
  38. *Prép.* Verd d'eau. *ibid.*
  39. *Prép.* Verdet *calciné* des Peintres. 422.
  40. *Prép.* Encres de sympathie. 423.
- Différens moyens de former une écriture invisible, & de la faire paroître quand on le veut. 426.
41. *Prép.* Encre sympathique tirée de la mine de Cobalt. 430.
- Application curieuse de l'encre sympathique tirée de la mine de Cobalt. 434.
42. *Prép.* Encre sympathique tirée du safre. 437.
  43. *Prép.* Poudre fulminante. *ibid.*

44. *Prép.* Lingot de fer & d'antimoine fondus ensemble. 49.
45. *Prép.* Calcination de la pierre de Bologne. *ibid.*
46. *Prép.* Composition du métal blanc pour les expériences de Catoptrique. 443.
47. *Prép.* Amalgame propre à étamer intérieurement les vaisseaux de verre. 448.
48. *Prép.* Vernis des Anglois, pour le cuivre jaune & pour l'argent, communiqué à feu M. Hellot en 1720, par Edouart Scarlet, & à feu M. Dufai en 1738, par M. Gréham. 449.
49. *Prép.* Composition d'un vernis gras, propre à détremper les couleurs pour peindre les métaux. 450.
50. *Prép.* Composition d'un vernis à l'esprit-de-vin, propre à détremper les couleurs, pour les appliquer sur le bois. 454.
51. *Prép.* Autre vernis à l'esprit-de-vin, pour détremper des couleurs tendres, & pour donner le luisant au papier & autres surfaces blanches. 456.
52. *Prép.* Composition d'un mordant, propre à appliquer des feuilles d'or, d'argent ou de cuivre sur des fonds peints au vernis. 457.
- Autre mordant 458.
53. *Prép.* Composition du vernis des Graveurs. *ibid.*
54. *Prép.* Lavage des matieres propres à polir les métaux & le verre. 460.

CHAP. III. De l'emploi des Vernis, tant sur le bois que sur le métal : & de la maniere d'enjoliver les fonds quand ils sont peints. 464.

ART. I. De la maniere de peindre au vernis ,  
le bois & le métal. 465.

Emploi du vernis à l'esprit-de-vin. *ibid.*

Emploi du vernis gras. 474.

ART. II. De la maniere d'enjoliver les surfaces  
peintes au vernis. 476.

Maniere de préparer & d'appliquer le mordant.  
477.

Maniere d'appliquer les feuilles de cuivre &  
d'argent sur le mordant. 480.

Maniere d'employer le métal en poudre ou en  
paillettes. 482.

ART. III. De la maniere de polir les vernis  
qui recouvrent les ornements. 493.

Remarques sur l'emploi des vernis. 498.

Tableau des couleurs qui réussissent le mieux  
avec les vernis. 500.

*Fin de la Table du Tome premier.*

# FAUTES A CORRIGER

## Tome Premier.

Page.	Ligne.	au lieu de	lisez.
17,	17,	une. . . . .	un.
32,	13,	a. . . . .	o.
45,	11,	deffus. . . . .	deffous.
48,	10,	les. . . . .	le.
58,	4;	percés. . . . .	percées.
62,	10,	en l. . . . .	en k.
89,	8,	un. . . . .	une.
109,	11,	la. . . . .	le.
142,	17,	planche. . . . .	ajoutez i.
<i>ibid.</i>	19,	l'étau Fig. 13.	l'étau G, Fig. 4.
209,	23,	B. . . . .	b.
283,	28,	monceaux. . . . .	morceaux.
363,	5,	vitriol. . . . .	tartre.
461.	<i>lisez ainsi les deux dernières lignes. . .</i>		
En laissant reposer une demi-minute ou plus de temps encore.			