

## 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](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 possible 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

NOTICE DE LA GRANDE MONOGRAPHIE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Berthoud, Ferdinand
Auteur(s)	Berthoud, Ferdinand (1727-1807)
Titre	Journal des expériences et des recherches sur les horloges et les montres
Adresse	[s.l.] : [s.n.], [1760-1811]
Collation	23 vol.
Nombre de volumes	23
Cote	CNAM-BIB Ms 51-Ms 73
Sujet(s)	Horloges et montres Horloges et montres - Expériences Chronomètres de marine Échappements (horlogerie) Horlogerie
Notice complète	<a href="https://calames.abes.fr/pub/cnam.aspx#details?id=Calames-2020116101525251">https://calames.abes.fr/pub/cnam.aspx#details?id=Calames-2020116101525251</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?MS51_73">https://cnum.cnam.fr/redir?MS51_73</a>
LISTE DES VOLUMES	<a href="#">N° 3. 1 Partie. Suite du Journal des experiences et reflexions faites sur l'horlogerie par Ferdinand Berthoud. 6e 8bre 1760 / N° 3. Journal d'expériences et de recherche sur l'horlogerie par Ferdinand Berthoud. Paris 6e 8bre 1760</a>
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	<a href="#">N° 5 1re Partie. Journal d'expériences &amp; de recherches sur l'horlogerie par ferdinand Berthoud. Paris, le 23e Xbre 1762 / N° 5. 2e Partie</a>
	<a href="#">Montre marine N° 6, 1re Partie / N° 6. 2e partie. Journal d'expériences faites sur les montres, sur la pesanteur des balanciers : la grosseur des pivots &amp;c : pour parvenir à la compensation du chaud et du froid. Comencé le 9 fevrier 1763</a>
	<a href="#">N° 7. 1ere partie. Journal d'expériences et de recherches sur les horloges et montres marines et astronomiques. Commencé le 28e aoust 1765. Montre marine N° 7, 2e partie</a>
	<a href="#">N° 8. 1ere partie. Journal des experiences faites sur les montres astronomiques. Suite du livre N° 6. Comencé le 24e octobre 1765. Les details &amp; experiences sur les montres astronomiques commencent au livre N° 4 et la suite est au livre n° 6 commencé le 9 fevrier 1763 : : J'ai dressé dans chacuns de ces livres une table des differens articles relatifs a cela / N° 8 2e partie Journal des montres ordinaires</a>
	<a href="#">N° 9. 1re partie. Livre d'observations pour servir a regler mes pendules astronomique, horloges marines, &amp;c. Commencé le 21e xbre 1764. page 119 et suiv. Suite du journal de l'horloge marine N° 6 : au retour de l'épreuve Suite du Liv N° 11. 10bre 1770 / 2e Partie N°9</a>
	<a href="#">Livre N° 10. Premiere partie contenant le journal de l'horloge marine N° 6. 23 novembre 1767. L'horloge marine</a>

[N°6 est decrite en partie Liv Manuscrit N° 5 : les secondes les minutes et les heures sont concentriques elle est a poids &c. On dessine maintenant cette machine dont je ferai la description aussitot que les desseins sont finis. Livre N° 10 2e part. contenant le journal de la marche de l'horloge marine N.° 7 Novembre 1767. L'horloge marine marqué N° 7 : le mouvement est sans cadrature les seconds sonty au centre les minutes & les heures excentriques aujourd'hui 23e novembre 1767 je fais dessiner cette machine dont je ferai la description cy apres](#)

[Livre N° 11. 1re partie contenant les principes de construction d'execution & le journal de l'horloge marine N° 8. Suite du livre N° 10. Comencé le 3e fevrier 1768. Livre N° 11. 2e partie contenant diverses recherches relatives aux horloges marines et particulierement sur leffet des ressorts et des experiences faites avec l'elastomètre ou balance elastique. Le 20 may 1768](#)

[Livre N.° 12. 1re partie contenant les principes de construction & déxécution & le journal de l'horloge marine N° 9 Comencé le 8 janvier 1770 servant de suite au livre N° 11: Experiences servant a verifier les principes que j'ai etabli sur les balanciers page 116 &c. Livre N° 12 2e partie pag 1ere. Suite Journ. Horl. N° 8 et Horl. N° 6](#)

[Observation du midi et journal de mes horloges astronomiques. Suite du livre N° 9: Le 16 juin 1768. N° 13 2eme partie. Experiences et observations sur les horloges astronomiques. Le 16 juin 1768](#)

[Livre N° 13 1re partie. Suite de l'horloge marine N° 10. Journal de N° 10 en 1781 et en 1788 et Journal Horl. N° 9 : 12 et 13. Livre N° 13 contenant diverses recherches pour la perfection des horloges marines. Le 18 juin 1771. De l'horloge marine N° 11](#)

[Journal des montres ordinaires. Comencé le 14 septembre 1768. Experiences et observations pour servir a perfectionner les montres. 9bre 1768. Et Suite de la construction des petites horloges ou montres a longitudes Xbre 1787. Commence a la page 41. et est la suite du M.s N°22 page 42](#)

[Livre N.° 14 1re partie. Suite du journal de l'horloge marine N° 9. Livre N° 14 2e partie. Recherches pour la perfection des horloges marines](#)

[Le 29 janvier 1772. Suite de l'horloge marine N° 4. Etat de l'horloge astronomique de Groslay](#)

[N° 16. Traité servant a l'exécution de mes horloges marines. Commencé le 27 9bre 1773. Des dimensions et des procedes de main d'oeuvre. Des limes a arondir](#)

[Journal des experiences faites sur les ressorts spiraux des horloges et montres marines pour rendre ces ressorts isochrones. 2e Partie du N° 17. Suite des recherches sur les horloges marines. 1776](#)

[N° 18. Suite des recherches sur les horloges marines. Construction actuelle de mes horloges, 24e 10bre 1776. Journal des horloges marines. Horl. N° 22 a Groslay le 21 may 1777](#)

[N° 19. Suite des recherches relatives aux horloges marines et aux montres a longitudes. Commencé en juin 1779. Journal des horloges marines. Octobre 1779](#)

[N° 20. Suite de la construction des horloges a longitudes.](#)

	<a href="#">Commencé le 20 decembre 1782. Contenant l'état des horloges marines appartenant au Roi. N° 20. Journal de la marche des horloges à longitudes</a>
	<a href="#">N.° 21. Des moyens à employer pour perfectionner et simplifier les petites horloges à longitudes. Suite du livre Ms N.° 20 : 9bre 1785. Journal des horloges marines. Commencé en 7bre 1785</a>
	<a href="#">Comencé en 7bre 1768. Observations du midi à l'instrument des passages de Grosley. N° 22. Journal des horloges à longitudes. 1787. Suite du M.s N° 21</a>
	<a href="#">N° 24. Première partie. Recherches sur les moyens de perfectionner les horloges et les montres à longitudes. Commencé en 10bre 1789. N° 24. Seconde partie. Journal horloges et montres à longitudes. Xbre 1789</a>
	<a href="#">Etat des horloges marines appartenant au Roi en 1785. Et en 1793 à la République Francoise. Etat des réparations faites aux horloges marines du Roi en conséquence des ordres des ministres de la Marine, par ferdinand Berthoud horloger mechanicien du Roi et de la Marine</a>

<b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	
Auteur(s) volume	Berthoud, Ferdinand (1727-1807)
Titre	Journal des expériences et des recherches sur les horloges et les montres
Volume	<a href="#">N° 5 1re Partie. Journal d'expériences &amp; de recherches sur l'horlogerie par ferdinand Berthoud. Paris, le 23e Xbre 1762 / N° 5. 2e Partie.</a>
Adresse	[s.l.] : [s.n.], [1762-1774]
Collation	1 vol. (140 f.) ; 25 cm
Nombre de vues	285
Cote	CNAM-BIB Ms 52
Sujet(s)	Horloges et montres Horloges et montres - Expériences Chronomètres de marine Échappements (horlogerie) Horlogerie
Thématique(s)	Machines & instrumentation scientifique Trésors & unica
Typologie	Manuscrit
Note	Pour faciliter la lecture et la recherche, les abréviations ont été développées. La table des matières présente dans l'ouvrage a été complétée par feuillement.
Langue	Français
Date de mise en ligne	06/02/2025
Date de génération du PDF	11/02/2025
Notice complète	<a href="https://calames.abes.fr/pub/cnam.aspx#details?id=Calames-2020116101525253">https://calames.abes.fr/pub/cnam.aspx#details?id=Calames-2020116101525253</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?MS52">https://cnum.cnam.fr/redir?MS52</a>

N° 5

Hors Mar N° 2  
10<sup>me</sup> 1762

& 2<sup>e</sup> Montre Mar

Hors N° 4 & N° 7

Autre Hors Mar N° 2.



1762

N° 5 1<sup>re</sup> Partie 1

2

A. Hall

MS 52

Journal d'Expériences & de  
Recherches sur l'horlogerie  
par Ferdinand Berthoud  
Paris Le 23<sup>e</sup> Xbre 1762 —

( 31 Mars 1786 Rév )



1<sup>re</sup> Partie N° 5 Table des Articles Contenus en ce Livre

page 3 Jusques a celle 35 Contient le Plan General de l'Art  
de l'Horlogerie qui n'avoit été demandé pour faire partie  
des Arts de l'Academie

page 37 Projet de perfection pour les horloges astronomique Maritime  
et montre Astronomique

38 Jusques a 50 Principes de Construction de ma Seconde horloge Maritime

49 Experiences faites avec le Pendule Composé au triangle dont j'ai apporté l'acise d'Angleterre  
51 Experience avec la Deux Balances battant les Deuxies Secondes et  
pour quoy Reduits a une Seconde

52 - 55 de l'Echappement a Manivelle

60 & 61 Journal de la Marche de l'Horloge

65 & 66 un Report plus fort accélère les Vibrations ou Régulation

69 Jusques a 76 Dimensions de toutes les parties de l'Horloge

77 Jusques a 81 Ecart de l'Horloge par l'inégalité du Moteur changement  
faits p<sup>re</sup>: le Corriger par un Remontoir. ici expliqués aussi que la  
tension qui arrête les Balances

83 Mr. De Parcier de Maillan & C<sup>ie</sup>. viennent voir mes horloges marines  
dont le dessin est déposé en suite à l'Academie C<sup>ie</sup> le 27 Aout 1767

84 Jusques a 92 Journal de la Marche de l'Horloge

96 - 102 divers Moyens proposés pour corriger les écarts de cette horloge  
qui sont causés par le Remontoir et par l'Echappement

Horloge Maritime à Balances N° 4 Commencée

page 121 —

Le 1<sup>er</sup> Janvier 1763

3  
2

Mon Essai Sur l'horlogerie est à peine finis que Jofe entreprendre un ouvrage encore aussi Considerable C'est de traiter l'art de l'horlogerie pour faire partie des Actes publiés par l'Academie Royale des Sciences et Je vais y travailler avant d'être aspergé des succès - de mon Essai quitte à garder par devers moi Mon Plan & les Materiaux que J'ai pour un autre grand ouvrage Si le premier a le malheur de ne pas gouté

## Part de l'horlogerie

### Projet du Plan général.

Pour traiter cet art il faut suivre le Plan & la marche tracé par Messieurs de l'Academie pour les autres arts. C'est de donner d'une façon claire les Description des principales machines qui servent à la mesure du temps tous les procès d'invention & les instruments qu'il est outillé qui servent à executer ces machines.

Quant aux Description des Machines d'horlogerie il faut en borner le nombre aux celles qui servent à la mesure du temps comme par exemple une horloge de cloches

Une Pendule à Secondes, Une Pendule à Répétition Une Montre  
 à Secondes. Une horloge d'Équation & une horloge Marine  
 Ces Machines bien décrites & sur des Plans faits avec Intelligen-  
 ce et avec Soin il faut donner former tous les Instruments le-  
 plus essentiels qui servent à l'Execution des machines qui  
 mesurent le temps : car c'est singulièrement de ces instru-  
 ments & outils que dépend la perfection des horloges  
 en général pour ce qui concerne la Main d'Oeuvre  
 ainsi je donnerai la Machine à pendule la plus parfaite  
 l'outil à tailler les jupées : La machine à fendre les  
 roues de montre, <sup>et qui sont empêchées de tourner à grande v.</sup> roues de rencontré embrassées : à tailler les  
 roues de cylindre & de cheville pour l'échappement Nouveau  
 L'outil à égaliser les roues de rencontré selon la dernie-  
 re construction que lui a donné Cochoisot. L'outil  
 d'engrenage de Montre & de Pendule. La Machine  
 a arrondir les dentures & une quantité d'autres instru-  
 ments <sup>et outils</sup> qui pour être moins composés n'en sont pas  
 moins essentiels pour faciliter la Main d'Oeuvre

Quand on aura ainsi décrit les différents outils on  
 pourra traiter de la main l'œuvre 1<sup>e</sup> d'une horloge  
 à Secondes prise depuis la Matière brute et le  
 conduisant au point de lui donner le mouvement  
 2<sup>e</sup> d'une horloge à Répétition 3<sup>e</sup> de l'Équation  
 4<sup>e</sup> d'une Montre à Secondes.

Pour faciliter l'intelligence de tous les procédés dont  
 on aura à traiter il faut représenter ces pieces selon  
 tous les points de vue où elles passent dans leur forma-  
 tion Cela augmentera considérablement le nombre

des Planches mais il est essentiel pour faire entendre un  
art difficile <sup>try to compose</sup> susceptible d'une extrême delicate <sup>5</sup>  
s'execution.

Une chose très importante qu'il ne faut pas négliger c'est  
qu'il faut donner non seulement une échelle pour toutes  
les figures représentées dans ce Planche, mais il faut  
donner les dimensions à la suite des Descriptions de ces  
figures en sorte qu'il sera alors fort aisément exécuter  
la machine d'après les Representations des Planches le  
Descriptio et dimension du Discours.

L'art de l'horlogerie comprendra en lui l'art de  
faire des Reprots de Montre & de Pendule & de  
Instruments qui y sont relatifs. L'art de faire  
les Cadans, d'ailleur de faire les chaînes de fusse  
des montre. Les Reprots Spiraux et les Instruments  
dont on se sert pour la fabrication de  
cette partie de l'horlogerie. L'art de doré les montres  
Il faut traiter des La Manie dont une boîte est  
faite comment le mouvement s'y ajoute soit das  
une montre ou das une Répétition. En un  
mot il faut tellement traiter l'art de l'horlogerie  
que si arrivoit que des Sieurs de Barbezieux viennent a  
enveloir nos Arts on put les retrouver das leur  
livre, conservé des grandes Bibliothèques.

Pour parvenir à décrire une horloge de cloches je serai  
obligé de faire une étude particulière de celle

6

partie de l'horlogerie afin d'ajouter. Il est possible  
une plus grande perfection à ces horloges publiques.  
Car elles sont utiles à la Société non seulement pour  
qu'elles indiquent au peuple qui va par de Montréal l'heure  
de ses engagements ou des devoirs mais parce que ces  
horloges servent de règles à la Société en général puis  
que ceux qui ont de Montréal cette volonté  
sur l'horloge de la Savoie

Je ne prétends pas au reste précipiter ce travail  
afin d'avoir le tems de le reflecter & d'y ajouter  
la perfection que l'étude journalière me fait  
acquérir & d'y joindre les procédés des plus habili-  
tés par ce moyen mon travail pourra avoir  
place parmi ceux que donnent les illustres  
académiciens.

Quand aux Principes de l'art ce n'est pas ici le lieu  
d'en traiter il faut renvoyer aux livres de l'art  
il sera nécessaire cependant de dire le pourquoi  
des opérations & préférences de constructions mais sans  
trop étendre

Nous parlerons des échappements les plus usités & on  
joindront pour cela un différent à chaque pièce  
Par exemple pour l'horloge de cloche l'échappement  
à cheville pour l'horloge à secondes l'échappement  
à ressort de Graham pour la pendule q

47

Répetition L'échappement a Ancre selon ma Construction  
pour la Montre a Répétition L'Echappement  
a Cylindre; pour la Montre a Seconde L'Echappement  
a Cheville de pour une Montre Simple  
L'Echappement a Roue de Rencontre

Bien entendu que pour abréger un travail aussi  
considérable que je prendrai de mon Esprit sur  
ce qui pourra y évoquer.

Le 25 Janvier 1763

Plusieurs Illustres Membres des L'Academie Royale des  
Sciences paroissent désirer que Je me chargeat  
de faire L'art de Horlogerie pour l'Academie  
et Je me prêterais d'autant plus volontiers que outre  
que c'est art ~~de~~ <sup>de</sup> la Compétence d'un Athlète  
instruit ~~que~~ <sup>que</sup> l'Academie  
Instrumens. Il valoit mieux que Je n'employe moi  
même le Matériaux épars dans mon Esprit que  
de voir quelque plagiat. Je ne pourrai  
pas après faire un acte de pièce de  
morceau come nos traits Modernes. Mais le  
J.-D.-L. de L'Academie sollicite visement que  
etre chargé parcequ'il se propose prendre des mon-  
tions ce qui lui paroira aider avec son Plan  
Je renonce donc a cette entreprise. Mais je

continuerai mon travail et si l'île pas pour la cause  
mme il servira au moins à une seconde édition  
de mon livre que Je ferai alors in folio pour  
l'avantage des planches & pour que cet ouvrage  
puisse faire Corps avec les actes de l'Academie  
Car Je crois qu'il pourra l'emporter sur celui  
que le propose M<sup>r</sup> D<sup>r</sup> L<sup>d</sup>:

(De La Lande)

# Part de l'horlogerie

Traité dans toute son étendue soit  
relativement à l'usage civil à l'astrono-  
mie <sup>ou</sup> à la Navigation en suivant  
les Principes Confirmés par l'expérimentation  
on trouve dans tous les détails de construction  
des machines d'horlogerie leur description  
et un traité complet de la main  
d'œuvre de toutes les parties de celles-ci  
in folio avec figures dessinées et  
gravées avec soin.

Nouvelle édition de l'Esai sur l'horlogerie entièrement  
refondue par M<sup>e</sup> Berthoud

10

Le 26<sup>e</sup> Janvier 1763

11  
6

Duoi que mon Essai sur l'Horlogerie soit a peine  
Public puis quil ne paroit que du 17<sup>e</sup> Janvier  
et quil ne soit annoncé que par La Sant Louveur  
je penfe, cependant a une Nouvelle Edition ce n'est  
pas que je croye que le débit de ce livre puisse  
être prompt mais persuadé quil y a un age  
et un tems favorable pour le travail je jette  
~~de bas~~ mes idées <sup>et le papier</sup> afin que si j'en fais  
mon livre en vendre & puisse <sup>être alors en état</sup> faire paroître  
une Edition digne de l'approbement du Public  
pour le bel art de L'Horlogerie, d'ailleurs j'ai  
maintenant tout mon travail présent a mon  
Esprit de q'il n'est beaucoup plus facile d'en  
rectifier le Plan de reformer les Inutiles qui  
ne sont pas en petit nombre enfin de faire  
un ouvrage <sup>regulier</sup> digéré et ayant une forme de un  
Corps (car mon Essai n'est fait que par des  
Matiériaux qui n'ont ni ordre dans leur  
arrangement ni letendre convenable pour quiconque  
peut faire un traité complet de ce bel Art  
Je vais donc a mes heures de loisirs faire d'abord  
un Plan général de l'ouvrage et je traiterai -  
ainsi toutes les Parties qui ne le sont pas convenablement  
dans mon Essai

# Projet du Plan général de l'Art de l'Horlogerie

Le Plan des livres traités dans le courrage de l'Académie  
que j'ai employé pour écrire ce Monopole

Les Discours Preliminaires sur l'Horlogerie: pris de l'Espai  
et corrigé -

I livre + ~~Partie~~<sup>Description</sup> Des horloges à Pendule

## chapitre 1<sup>e</sup> De la division de ces sociétés dans l'Espagne

Chapitre 2 : Premières notes d'une Machine qui mesure le temps : La description des définitions des principales parties et termes de l'art

Chapitre 3 : Description d'une Pendule à Seconde telle qu'on l'execute maintenant. Bien  
le pendule suspendu par des report. On entend le mouvement pour un être démonté suspendu à bras  
de ne voir pas, de la sonnerie dans ce Chapitre passe quel faut priser que  
quadrature de la pte machine à celle au Secondes afin de ne pas  
compliquer le sujet et être bien entendu. Il faut toujours faire  
en ayant cette Pendule et bien de la faire toutes les parties. Soitnement  
un certain temps. Il faut mettre le Pendule encore le Secondes en continuo; des points portés point avec  
Chapitre 4 Déscription d'une pendule à sonnerie à une heure.

a Report de cez ici une pendule ordinaire qui faut bien détailler : dans la partie il faudra d'apprêter la manivelle <sup>de faire</sup> et la sonnerie : (échappement à double berce) Chiffre 6 : Pendule à sonnerie ayant 15 jours

## Chapitre 5: Description d'un Pendule à Réstitution

cette pièce en grande et détailler toute la partie : je relativement au 36<sup>e</sup> chapitre de mon Esprit j'y ai traité de toutes les opérations de la main mais je n'ai pas abîmé multiplié les figures, ce il faudroit les représenter selon toutes les gradations qu'elles prennent dans l'élevation : Le changement d'ochrons

## Chapitre 6: Des Pandales et Equations à deux dimensions Il faut

Représenter cette machine dans toute sa partie : les secondes concentriques peuvent être fait il faudra cette pendule après celle à Cadran mobile cette dernière est au plus simple doit former celle à deux aiguilles

N<sup>o</sup> 14 qui chaque pièce. Je donnerai exactement le diamètre de toutes les parties roulées. Diamètre des rivets de nombre de deux des roues à grimois en sorte qu'elles puissent se tenir parfaitement d'après

Chapitre 7. Des Pendules à l'équation, à cercle mobile.

Nous lecrions ici la pendule dans toute sa partie avec une Vierge Composée pour corriger le effet du chaud & du froid : ayant un Thermometre : enfin selon mes dernières constructions : les penfion fondchette mobile etc. Je Supprime Comme j'utilise les autres toutes l'éguation que j'ai donnée das mon Chap. Les secondes sont concentriques en bien détailler le Mechanisme

Chapitre 8 Description d'une grande horloge de poche  
Placer ici les horloges que M. le Rame a construit pour placer dans de grands hôtels.

Chapitre 9 Description d'une horloge éscalier.

nous avons acheté ici aux Meilleurs constructeurs que nous pourrons donner lorsque nos rectifications selon nos principes

Chapitre 10 Description d'une horloge à sonnerie d'un an, à l'équation : pendule à canon  
de la Construction de M. Rivas. Je choisisai la meilleure construction que je corrigerai & perfectionnerai. Ce mécanisme mérite fort d'être conservé & on en peut faire usage. Ces machines valent bien que nos pendules ordinaires elles sont beaucoup plus justes à cause de remontoirs. Il faut employer l'échappement à roue devenante p. réduire le frottement de l'échappement. Nota Il faut plutot employer l'échappement de M. Rivas qui est trop bon car la trainée est la plus petite possible Il faut le mieux distribuer en sorte que la pièce même d'échappement connue que au pendule il employoit une pièce trop fléxible donner au contraire la construction de la sonnerie détente

## Des horloges portatives ou Montres

Chapitre 1<sup>e</sup> ~~Notion~~<sup>Méthode</sup> que l'on doit prendre d'une horloge portative : et je prend le Chapitre 8<sup>e</sup> de l'Essai

Chapitre 2<sup>e</sup> Description d'une Montre ordinaire à roue de rencontre : Chapitre 3<sup>e</sup> description d'une montre à secondes échappées à cylindres les secondes concentriques  
Chapitre 4<sup>e</sup> Description d'une Montre à répétition échappement à cylindre. Il faut ici représenter cette montre tous tous les points de roue : avec la boîte les différentes parties de l'emboîtement etc.

Chapitre 5<sup>e</sup> Description d'une Montre à Révol.

Chapitre 6<sup>e</sup> Description d'une montre à 8 Jours échappement à cheville

Chapitre 7<sup>e</sup> Description d'une montre à équation à répétition cf. pris du chap. XVIII de l'Essai

Chapitre 8<sup>e</sup> Description des dimensions d'une montre à seconde et répétition d'un Mois

Chapitre 9<sup>e</sup> Description d'une Montre à trois parties de la meilleure construction

Chapitre X<sup>e</sup> Description d'une montre à roue de rencontre dans laquelle on rassemble tout ce qui peut contribuer à sa perfection C'est ici une partie du chapitre XLVII

d la 2<sup>e</sup> Partie de l'Opér.: la partie de la Main d'œuvre dont j'ai  
traité dans le mème chap. sera placée à la 4<sup>e</sup> partie - 8  
ou je ne parle que de la Main d'œuvre

Chap XI Description d'une Montre à Seconde <sup>Concentrique</sup> et  
sans servir à Rové de Rencontrer de ma Composition

~~3<sup>e</sup> Livre~~  
~~3<sup>e</sup> Partie Des Instruments & outils dont~~  
on se Sert pour l'exécution des différents parties  
des horloges soit à pendule ou portative

Chapitre 1: Description principaux outils ordinaires  
tous étant sur main tenaille lime: etc pour  
les premières opérations de la main d'œuvre

Chapitre 2: Description de La machine à fendre le  
roué de Pendule & de Montre

Chapitre 3: Description d'une Machine à fendre qui  
sert particulièrement pour les montres: soit plate ou  
Rové de Rencontrer à Cylindre & à cheville.

Chapitre 4 Description des machines à tailler les fâches

Chap. 5 De l'outil d'engrangage

Chapitre 6 Description de différents instruments de outils d'horlogerie outil d'engrangage pour le montre  
Machine à percer le rosi droit tour à Balancier  
etc.

Chapitre 7 De la machine à faire les dentures

Chap. 8 Du levier à mesurer la force des Report des monts. de l'outil à mettre le Report dans le Boîtier  
1<sup>o</sup> Monts & 2<sup>o</sup> pendus les dimensions des un  
ou l'autre cas

~~Chap.~~ Ch. 9 De l'outil à égaler les roses de renvois  
à produits différents effets. Je prendrai celui de  
l'évocier

Cette partie de outils Contiendra en outre tout ce qui est mis  
dans mon ~~livre~~ tout ce que je me pourrai procurer  
en apres soit par ma recherche et travail soit par ceux  
de mes meilleurs ouvris. Cette partie est très étendue  
et très étendue de facilité d'agileusement la main  
l'œuvre

*Pie-Dan*

17  
9

Suite du Plan général de l'art de l'horlogerie  
4<sup>e</sup> Partie ou livre 4

Graté de la Main œuvre pour l'exécution  
 Des principales parties de l'horlogerie  
 Soit horloges <sup>a pendule</sup> au Second: a Equations Répétition: Mouvement <sup>auquel</sup> chaque machine <sup>comme</sup> donne  
 on donnera l'opération sera précédée des principes de construction  
 1<sup>o</sup> Des horloges à Pendules.

Chap. 1<sup>e</sup> De l'exécution d'une horloge à Pendule  
 à Secondes

Chapitre 2 Des opérations requises pour l'exécution d'une horloge  
 ordinaire à sonnerie

Chap. 3 Des opérations pour l'exécution d'une horloge  
 à Répétition: Cet le 86<sup>e</sup> Chap. de l'horloge ordinaire  
 Je lui ai donné un grand détail de toutes  
 les opérations il servira à propos d'en faire le 1<sup>er</sup> chapitre  
 afin de ne pas répéter les mêmes opérations & de  
 renvoyer à celui ci p<sup>r</sup> les autres chapitres d'exécution  
 d'horloges à Pendule

Chapitre 4 De l'exécution d'une horloge à Equations  
<sup>à Pendule</sup>  
 à Secondes -

Chapitre 5 De l'exécution de l'Equation lors que l'horloge  
 marquera l'Equation par deux aiguilles concentriques

~~4<sup>e</sup> Partie ou livre 6~~

19

2<sup>e</sup> De l'évacuation pour les montes <sup>10</sup>

Chapitre 6 de l'évacuation d'une monte à répétition  
de nouvelle disposition pris en 4<sup>e</sup> Chap. de l'Espai

Chap. 7 de l'évacuation d'une montre à seconde

~~ou à cylindre~~ ayant un échappement à cheville  
nous devrons faire de nos expériences sur cet échappement les  
moyens de l'évacuer nous rechercherons les moyens de la vendre

Chap. 8 De l'évacuation d'une montre à répétition

L'échappement à cylindre

Chap. 9 De l'évacuation d'une montre à répétition

à secondes sur l'équation

5<sup>e</sup> Partie ou livre 5.

Examen des différents parts d'horlogerie : pour  
conduire & régler ces machines les réparer  
etc.

Chap. 1: pris du 31 chap. de l'Espai

Chap. 2 Des causes qui font avancer ou rater  
les montres - pris du Chap. XXXII de l'Espai

Chap. 3 Examen des causes qui font avancer  
ou rater le pendule - pris du chap. 28 de l'Espai

Chap. 4 De la manière de faire de Nouvelles  
productions en horlogerie pris du Chap. 34 de l'Espai

Chap. 5 des Barométrie & Thermométrie à Aiguille

Chap. 6 De l'usage des tables d'équation pour  
régler les horloges & montres - cahier le chap. XX de  
l'Espai

~~6<sup>e</sup> Partie ou l'ordre des~~

21.  
M

Principes de la Théorie pour servir à la  
construction des différents partis de l'art  
de l'horlogerie

Nous placerons dans cette dernière partie tout ce  
qui est concerné dans la 2<sup>e</sup> partie de l'Espai -  
Chapitre 1: du Levier.

Chap. 2 Des Roues à pignons -

Chap. 3 Calcul de la force transmise par le  
moteur à la dernière Roue du Ronage

Chap. 4 Des engrenages leurs effets, leur quid som  
mal executé

Chap. 5 Démonstration de l'engrenage

Chap. 6 Du Calcul des Révolutions de Roues.

Chap. 7 Usage des fractis.

Chap. 8 Méthode pour trouver le nombre de  
dents qu'il faut mettre au roue du Ronage afin de

Chap

Théorie du Pendule Simple

Chap. 1: du Pendule Simple

Chap. 2 propriétés du pendule simple

Chap. 3 Recherche sur la meilleure manière de suspendre  
un pendule

Chap. 4 des résistances qui gênent un Pendule qui  
se mouve librement dans l'air

Chap. 5 expériences sur le Pendule Libre

Chap. 6 de la force requise pour entretenir le  
mouvement du pendule: Suite du calcul sur le Pendule  
libre

Chap. 7 Des pendules qui sont mis par la force  
égale des reportz: Description de la machine  
pour faire de l'expérimentation sur le Schappenzappen

etc

8<sup>e</sup> livre

Des effets du chaud & du froid sur le Méthan Oxygéné  
Le Pendule : Contractio de ce Vérou  
pour corriger les écarts de

Chap. 1<sup>e</sup> De la Dilatatio & Contractio que j'ai composé  
Chap. 2<sup>e</sup> Description du Pyromètre p<sup>r</sup> mesurer  
les effets du chaud & du froid sur les Méthan

Chap. 3 Precis des expériences que j'ai faites sur les  
Dilatatio & Contractio de Méthan

Chap. 4 Calcul de la variation des horloges pendules  
causées par l'expansion & contraction de la Vérouge

Chap. 5: Description du calcul d'une Vérouge Composée

Chap. 6 Des Vérouges composés pour compenser celle  
le chap. 4<sup>e</sup> partie de l'Espérance doit avoir ici sa place  
pour ce qui concerne les Vérouges

9<sup>e</sup> Livre  
Des horloges Astronomiques

Chap. 1<sup>e</sup> Description de la 1<sup>e</sup> horloge Astronomique  
que j'en faite elle va en un ouvrage de la seconde.  
Expériences faites avec cette horloge : elles sont égales  
en différents livres manuscrits et dans l'Espai

Chap 2<sup>e</sup> Description de la Seconde horloge  
Astronomique Recherches et expériences sur celle-  
pendule

Recherches et expériences de ce qui est dans Chap 58<sup>e</sup> 2<sup>e</sup> partie  
de l'Espai sera le 2<sup>e</sup> chapitre

10<sup>e</sup> Livre

25

13

De L'Usage de l'Horlogerie pour la Marine

Chap. 1<sup>e</sup> De l'utilité de l'Horlogerie pour la  
Conversion des Longitudes en M<sup>es</sup>

Chap. 2 Examen des Principes sur lesquels  
doit se faire

Chap. 3 Description de la 1<sup>e</sup> horloge  
marine que j'ai conçue

Chap. 4 Détails de ma construction

Chap. 5 2<sup>e</sup> Construction d'horloge marine

Chap. 6 3<sup>e</sup> Construction d'horloge marine

11<sup>e</sup> Lire  
De La Théorie de Montry

Chap. 1 Du régulateur de Montry.

Chap. 2 Du rapport spicat

Chap. 3 Sur la nature du meilleur régulateur

Chap. 4 Du Balancier régulateur  
Montry comment on doit le disposer  
puis du chap. 28 de l'Essai 2<sup>e</sup> Part

Chap. 5 Des frottemens p<sup>o</sup> servent à la  
Théorie de Montry de ..

Chap. 6 Machines a faire des expériences sur le  
frottement

Chap. 7 précis des expériences sur le  
frottement

27  
14

12<sup>e</sup> Livre  
~~Régle de La Théorie des Mouys -~~

Chap. 1. des effets du chaud & du froid -

Chap. 2. Exposés fait pour vintier les Principes  
que j'en établis sur la Compensation des  
Instruments pr<sup>e</sup> Voiries la Géographie des Morts -  
par le chaud & le froid -

Chap. 3. De l'usage des Echappements -  
Comment les rendre plus bons

Chap. 4. Principes sur les forces des Mouys  
des Balances -

Chap. 5. De la manière de Calculer les  
pesantes des Balances -

Chap. 6. De la Puissance Motrice  
d'une montre

28

12<sup>e</sup> Livre

Notes du 5 juillet  
Je passe

a

Voilà en gros Le Plan general de mon  
livre <sup>selon mon intention du 26 Janvier</sup> 15  
J'y ferai à mesure les changements  
convenable pour lui donner de l'ordre &  
de la liaison en simplifiant autant  
qu'il sera possible & supprimant les  
Inutiles & Répétitions

Je vais travailler à mon loisir aux dépens  
des Planches & devenir à mesure mais  
je ne ferai graver aucune Planche que  
le Manuscrit ~~me~~ soit entièrement fini &  
avoté

### B

J'attendrai encore pour les Planches que J'ay rectifié  
<sup>faites depuis</sup>  
diverses Machines horloges monts & ouïts afin  
de les présenter dans leur état le plus parfait  
Les Planches devront dans le format de celles des  
arts de L'Academie afin que cet ouvrage  
puisse servir de suite à celui de L'Academie  
Les Planches ont 12 p<sup>s</sup> de hauteur sur 7 de  
largeur pris du fillet intérieur

:30

Le 27 Janvier 1783 -

On m'a Engagé à offrir à l'Academie L'art de l'Horlogerie  
quoi que persuadé que les manœuvres de M D. d. L. Lampsac  
= sont ~~de l'Artiste~~ Je me suis déterminé par égard pour  
l'Academie à en faire la demande voici la Copie de  
l'Écrit. que je fais remettre au Secrétaire de  
l'Academie

A Messieurs du Comité des Librairies -

La Academie est informee que j'ai fait imprimer un livre  
qui a pour titre Essai Sur l'horlogerie. J'ai eu quelques-  
regrets de n'avoir pas su plus tôt que ceux qui ne sont  
point de l'Academie sont admis à cooperer au bel ou-  
vrage que cette illustre compagnie donne au Public -  
Sur les actes car je me serois fait un plaisir de faire  
imprimer mon livre dans le format que l'Academie a  
adopté suppose qu'elle leut jugé digne de paroître avec  
son approbation & dans son recueil : Mais avant même  
la publication de mon Essai j'ai travaillé à faire  
un autre ouvrage sur le même sujet lequel sera plus  
dans le goût des actes qui sont déjà publiés. A telles  
je n'ai pas peur d'entrer dans tous les détails qui dans  
mon Essai dont servis à établir les principes sur  
l'horlogerie je me borne à décrire avec ordre &  
clarté ces principales machines qui servent à la mesure  
du temps & les choisis les plus parfaites en chaque genre

16 : 31

Je donne les principes des Principes qui doivent servir  
de base à leur Construction & envoiayez pour le  
Beffet aux livres que ~~soient~~ <sup>soy assur</sup> de l'horlogerie : Je  
traite de tous les Instruments & outils dont on se sert  
pour la fabrication de ces machines. Enfin j'entre dans  
tous les détails de main œuvre qui sont mis en  
uvre pour l'exécution de tous les parties de l'horlogerie  
en sorte que ce bel art sera transmis à la Postérité  
<sup>nom</sup> ~~nom~~ <sup>nom</sup> du présentant dans son état le plus parfait.

J'ai rassemblé sur toute ce chose un très grand nombre  
de matériaux & j'ai fait un plan qui embrasse  
l'art dans toute son étendue. Mais avant que de me  
determiner sur l'emploi de mon travail j'envie  
l'Academie de me faire savoir si elle approuve  
le dépens ou je suis de ce lui offrit.

Je l'ai fait remettre au Secrétaire de l'Academie  
le 29<sup>e</sup> Janvier 1765

Le 3<sup>e</sup> fevrier M<sup>r</sup> De La Lande  
m<sup>me</sup> venu apprendre que l'art de  
l'horlogerie pour lequel nous étions en  
concurrence avoit été demandé par M<sup>r</sup>  
Le Roi de la même Academie l'avoir  
obtenu en merci des hauts faits  
de lui & de la famille — Je vais  
donc continuer mon service d'hor-  
loger de l'art complètement l'art  
de l'horlogerie Théorique & Pratique

Le 31 Janvier

Pour transmettre le bel art de l'Horlogerie ar la Poste où il n'y pas nécessaire de présenter tous les degrés par lesquels il a gravié avant de parvenir au ~~point~~<sup>de</sup> de perfection qu'il a acquis de nos jours le travail seroit immense et d'ailleur fort inutile. Il faudroit en quelque sorte rendre compte du travail de tous les horlogers & machinistes qui ont travaillé à l'Horlogerie depuis son origine jusqu'en ce jour. Nous supprimeroys donc ces diverses gradations qui peuvent être placées dans l'histoire de cet art. Ce devoit faire partie des statuts de la Communauté des Horlogers.

Nous ne parlerons que de l'échappement les plus parfaits et l'on donnera un traité particulier de celle partie contenant bien places <sup>de différents</sup> à chaque piec, celui qui lui est le plus convenable. En Principes de la Construction ~~et la pose~~. Les deffauts la préférence sera tels ou tels la maniere de les cerner de

Qu'

Note du 8<sup>e</sup> février

33

17

Je pense qu'il est nécessaire de changer quelques choses au  
Plan de l'Art de l'Horlogerie C'est qu'il faut placer  
la Théorie immédiatement après les descriptions des Machines  
qui servent à la mesure du temps & par conséquent  
preceder la description des Instruments <sup>et outils</sup> et ~~de la~~  
Traité de la Main d'œuvre parce que pour bien  
exécuter il faut avoir ces principes présent  
ainsi on ~~peut~~ pourra considérer l'Art de l'Horlogerie  
~~divisé~~ en <sup>quatre</sup> trois parties principales

1<sup>o</sup> La Description des toutes les machines qui  
servent à la mesure du temps

2<sup>o</sup> La Théorie de l'Art

3<sup>o</sup> la Description des Instruments <sup>outils</sup> qui  
servent à l'exécution des pieces d'Horlogerie

4<sup>o</sup> Le Traité de la Main d'œuvre de toutes  
les parties les plus importantes de l'Art

Le Plan général que j'ai donné ay devant  
devra se rapporter à cette ~~divise~~ ordre  
Il ne faut que changer l'ordre des livres • celui  
des chapitres restera comme il est marqué à chaque  
livre

Le 8<sup>e</sup> février 1763.

Nous avons rapporté dans notre Epai un grand nombre de détails qui ont servis à nous faire établir des Principes. Je nous nous dispenserai de ces détails content d'en donner le précis et de renvoyer pour le reste à notre Epai.

Le 9<sup>e</sup> février.

Pour rendre mon ~~Epai sur l'Horlogerie~~ <sup>Art de</sup> digne de passer à la postérité je le ferai par le moyen de Je ne me bornerai pas à donner le Plan des Machines qui servent à la mesure du temps telle qu'on les fait. Je m'attachera à tout à perfectionner chaque construction & selon mes Principes en y apportant tous les soins imaginables. Je traiterai donc l'horlogerie <sup>après</sup> moi et non selon quelle est pratiquée par mes Confrères. Je mettrai en notes ce qui sera de moi afin <sup>de</sup> juger de ce que j'ai fait pour la perfection de cet art.  
Je construisai d'abord une Pendule à secondes proportionnée au pendu à l'horizontale la machine la plus simple qui sera possible.  
Je m'appliquerai à la construction d'une excellente Pendule à Répétition.

Il faudra donner deux Répétitions en Pendule <sup>35</sup>  
<sub>18</sub>

La première dont on se servira dans les boîts à pied.  
quand le timbre est sur la boîte de la seconde  
que l'on emploie dans les cardes lors que le  
timbre est sur le plateau des deux constructions  
différent il faut donc les marquer

Il faut donner une Pendule à quart par le  
même Rouage -

une sonnerie Ronde dont le timbre servira la Platine  
Une Pendule à quart de deux Rouages

---

<sup>60<sup>e</sup></sup>

Remarque sur le frottement de l'échappement ~~et~~ à repos  
dans les pendules

Nous avons déjà fait observer que pour réduire autant  
qu'il est possible le frottement de l'échappement à repos  
qu'il faut tenir fort court les bras de l'ancrage or  
cela dépend de la distance du centre de l'ancrage à la  
roue d'échappement Pour donc approcher l'ancrage  
fort près il faut figurer l'ancrage différemment faisant  
que le toffe qui entoure le quartier de la tige pâpe  
à côté de la roue au lieu de grader depuis et les  
pattes de l'ancrage seront formées par deux crochets ainsi le  
centre de l'ancrage ne sera distant de la fin confection  
de la roue que de la moitié du diamètre de la

figure que l'on peut encore redire soit à la roue  
 d'échappement et à le centre de l'ancres les  
 pâts de l'ancres auront dans cette position  
 la longueur  $a\frac{1}{2}$  qui est celle de l'oscillation  
 pour être dans la tangente ou si on  
 faisait passer le Centre de l'ancres par le  
 biventre alors les pâts seroient le plus courts  
 possible car elles n'auront que l'oscillation  
 dont come dans l'échappement à cylindre

### Le 11<sup>e</sup> juillet

Nous traiterons dans notre art de horlogerie de la  
 manière de trouver le Centre d'oscillation d'un  
 pendule composé

La manière de calculer les frottements dans  
 une machine

Le 12 Juillet 1763

37

19

Avant de mettre en execution Le plan pour l'art de l'horlogerie Je dois travailler encore a poster au plus haut degre de perfection quil me sera possible Les principales machines de la Mefure du temps afin de pouvoir presenter celles dans ton etat le plus parfait: Je vais donc rechercher principalement a faire une excellente horloge Astronomique, en faisant des Nouvelles expériences pour achever de perfectionner 1<sup>o</sup> le pendule, 2<sup>o</sup> la suspension que j'espereai de faire a Report, je crois que le frottement ou resistance d'une telle suspension bien faite doit étre plus constante: 3<sup>o</sup> L'echappement, celui a Repas est sujet a de frottements variable et dangereux a l'asynchronisme des vibrations Je travaillerai aussi a faire une horloge Marine la plus parfaite possible et enfin je ferai une montre astronomique qui soit portee au plus grand degre de precision, Nous rendrons compte a mesure qu'elles se feront des Recherches que ces trois Machines Specielles nous donneront,

Lieu de faire

ainsi ce Livre devient pour le présent un  
Journal qui servira à nous donner des Matériaux  
épurés pour notre Art de l'Horlogerie  
Le 15<sup>e</sup> Juillet 1763

Recherches pour parvenir à la construction  
d'une excellente Horloge Marine & la  
plus simple & la moins embarrasante

J'ai déjà Amonié dans mon Espai ~~sur l'Horlogerie~~  
& dans le Livre Manuscrit N° 3 plusieurs change-  
mens a faire dans mon Horloge Marine & j'ai  
proposé plusieurs moyens ~~parmi~~ lesquels il n'en  
pas aisé de choisir,

Quoi que les deux Balanciers augmentent ainsi considéra-  
blement l'ouvrage nous ne pouvons cependant  
renoncer à ~~ce~~ leur excellente propriété  
mais nous en diminuerons beaucoup la pesanteur  
& le Diamètre en sorte que nous pourrons le faire  
rouler par les points des pivots sur des Diamants  
et nous ne donnerons qu'une pesanteur qui ne soit  
pas capable de jamais enrouler ces points —  
Nous tiendrons la Machine sous le plus petit volume  
afin d'être transportée & employée aisement —  
& de faciliter l'exécution —

Je l'employerai ~~à un~~ Report spiral à chaque Balancier  
car ayant été ~~un~~ Spirale de mon horloge le Mouvement ne durait que 7<sup>m</sup>  
et donc une excellente moyenne que l'ordinaire et même plus de perfection  
pour réduire le frottement de l'échappement autant qu'il sera  
possible Je le ferai à l'orie de rencontrer les palettes

Il faudroit employer deux verres de compensation afin que le  
Report empesche toujours même force et ces verres en pourraient étre pris  
nous soyons conséquemment plus susceptible d'une prompte impression de l'air

39

échailles au Centre afin qu'il y ait peu de recul  
Les palets seront portés par l'axe des Balanciers qui  
n'aura point de Spibal

20

L'Inégalité de la force Motrice influera par <sup>sur</sup> <sub>cette force</sub>  
l'Echappement Sur-tout en ayant attention qu'il ne  
soit pas assez grande pour donner le mouvement aux  
Balanciers

Pour réduire autant qu'il sera possible les frottements  
des piétons de Balanciers il sera nécessaire de le  
faire rouler sur des Rouleaux d'un grand Diamètre  
ainsi ce qui réduira les frottements sera constant

Les Balanciers pourront avoir au plus <sup>trois</sup> 3 per de Diamètre

Les Balanciers battront un Coup par le contre

Les Balanciers décriront des arcs de 180° par ce  
moyen ils auront une grande force de Mouvement  
chaque Balancier pourra peser 4 onces

Le 14<sup>e</sup> Aoust 1763

Projet pour la reduction & perfection de mon  
horloge marine N°. I & l'exécution de celle  
N°. 2—

Les dernières corrections que je viens de faire à mon horloge marine ont si fort contribué à la perfection & la justesse de cette machine est si grande que je ne puis qu'entre encourager à suivre mon plan & de parvenir ~~à ce~~ à la construction d'une horloge de Mer qui serve sûrement à la détermination des longitudes. Celle cy même peut déjà très bien servir à ce but. Mais je la trouve trop grande pesante & par la fort embarrasante dans un vaisseau d'ailleurs elle devient très difficile à être éprouvée pour l'amener au point convenable et cest sur tous cette difficulté dans les épreuves requises lorsqu'on exécute une telle horloge qui m'a fait penser des avant la publication de mon livre à en réduire le volume afin de pouvoir l'éprouver aisement par le chaud & le froid & la transporter dans un bateau ou voiture p<sup>r</sup> la morte effet de l'agitation sur elle. Enfin impondameur

de ces raisons il y en a d'autre encore aussi essentielles pour 21  
 la principale est que une aussi grande machine est  
 dans une exécution plus difficile & coûteuse. Nous allons  
 donc travailler à la construction d'une horloge marine  
 la meilleure, la plus facile, & la moins coûteuse quel-  
 le pourra. Je suis d'autant plus en état de ~~faire~~ réussir  
 dans mon objet que ma ~~pr.~~<sup>re</sup> horloge bien réussie et  
 que les difficultés que j'ai eu à vaincre & le défaut,  
 que j'ai appris serviront à me conduire  
 sûrement à mon but.

J'ai déjà annoncé ép 1 sur l'horlogerie art. 2223 -  
 que l'on pouvoit employer un Balancier qui n'eut que  
 fin porces. Mais au lieu de ne faire usage que  
 d'un seul Balancier pour Régulateur il vaudrait beaucoup  
 mieux en employer deux. Le Régulateur sera  
 donc formé par deux Balanciers de fin pris de diamètre  
 qui ne seront pas fort pesant afin que ~~cela~~<sup>par</sup>  
 trop d'instabilité ne puisse être causé par les agitations du  
 vaisseau.

Les Balanciers se trouveront horizontalement comme dans ma  
pr. horloge & ils seront suspendus de même par des  
 reportés faits comme les derniers que j'ai employés.

Dans les grandes agitations du Vaisseau les pivots des  
 Balanciers frottent contre le portavoir des trous soit

parce que l'horloge ne deviendre pas parfaitement  
 horizontale: ou soit par les petits Contre Coups -  
 or ce frottement change nécessairement la liberté -  
 des oscillations et par consequent leurs durée et d'autant  
 les pivots envoient de l'huile qui change de fluidité et  
 les frottements ne peuvent pas être constant -  
 pour donc remédier à ce défaut je ferai rouler  
 les pivots sur des Rouleaux au nombre de six  
 pour chaque Balancier ainsi le frottement  
 ou résistance pourra être réduite nulle car elle  
 sera compensée par la même & doit observer ici par rapport à  
 cette application des Rouleaux que j'avois pensée des longs portants que j'avois faites une horloge Marine  
 auquel je n'eust point mené à bout l'appelation Sally étoit faite avant moi  
 Pour que des Contre coups de bas en haut ne fasse courber  
 les report de suspension je mettrai un coquinet à chaque  
 Balancier lequel retiendra le Balancier pour qu'il ne  
 puisse pas monter ce coquinet portera sur la pointe  
 de l'ane du Balancier ainsi le contre coup n'estera  
 pas la liberté de l'oscillation: pour laisser agir ce  
 coquinet le canon sur lequel s'attachera le Report de  
 suspension sera percé pour former une espèce de  
 cage pareille à celle faite dans ma 1<sup>e</sup> horloge pour  
 les pivots supérieurs  
 Les Reports de suspensions seront attachés chacun à un  
 log à deux griffes pareils à ceux gravés dans l'épiau de  
 l'horlogerie, Ces Coqs serviront à recevoir le

Mouvement de l'horloge qui s'y attachera avec quatre vis ainsi que cela est représenté (figur) 22

Les Balanciers seront mis dans une grande cage formée par deux platines & 6 piliers: les 3 rouleaux auront leurs pivots dans ~~une de~~ la platine supérieure & les autres pivots seront contenus par une petite platine: ~~les autres~~ les piliers sont mis en dedans de la <sup>grande</sup> platine: les 3 autres rouleaux auront leurs pivots qui entrent dans les trous faits à la platine inférieure & ils seront maintenus par une petite platine mise en dedans de la grande aussi dans la grande cage il y en aura deux petits dessinés pour les Rouleaux: ces deux petits cages laisseront un intervalle entre elles lequel servira pour le jeu des Balanciers ou des Roues déengrenage au moyen desquelles ils se communiquent leur mouvement. Chaque Balancier aura donc dans ma 1<sup>e</sup> son Ressort spirale. Les Ressorts spirals seront placés en dessous de la cage en dehors: disposition très nécessaire afin de pouvoir arranger les Rateaux & leviers de compensation facilement & sans rien démonter ôter & mettre les Spirals sans ôter les Balanciers &c. Car cette partie est la plus delicate de la machine & celle à laquelle il faut travailler le plus souvent avant de pouvoir la conduire à la perfection un autre avantage de cette disposition C'est de faire rouler les Rateaux de compensation sur des pivots

par ces moyen ils seront libres, sans deu ou  
facile a mouvoir

Come les variations que doit faire naturellement une telle  
horloge au passage du chauz au froid ou au contrair  
est un des plus grande obstacles a la justete nous y-  
apporteron tous les attentions imaginables C'est pour  
cela que nous croyons absolument necessaire d'employer  
des Verges de Compensation pour chaque spirale  
il en resultera plusieurs avantages esquelles 1<sup>o</sup>  
que le Prince Spirale parcourra moitié moins d'espace  
2<sup>o</sup> que les Spirals devront toujours l'un & l'autre la  
meme force exercee par consequent le prolonement  
de Lengueage sera toujourn parfaitement nul-  
3<sup>o</sup> que les Verges de Compensation pourront etre  
plus minces puis quelle auront a vaincre un effort  
moitié plus petit. enfin par une suite de cela  
cest que ces Verges seront plus longs mais en par  
la difference de la tempertature chose trè-  
essentielle aussi que Je l'ai remarquée et prouvé  
et C'est pour mieux parvenir a ce but qu'il ne  
faut pas que les barres de ces Verges compoſées se toucher  
il faut au contraire menager entre elles un intervalle  
d'une ligne afin que l'air y passe et qu'elles ne  
fassent pas come une seule barre solide

Je ferai ces alevys petits en acier de auvergnat<sup>45</sup>  
assemblé en chepis comme celui des mon horloge<sup>23</sup>

chaque piece d'oriel sera ajouté sur une plaque  
portant un pour ce qui formera une cage dans laquelle  
l'axe du piece d'oriel tournera ~~juste~~ à libre: on conduira  
cette cage en sebas des Cents de Balanciers selon  
qu'il sera nécessaire pour que le piece d'oriel  
decrive parfaitement ~~la~~ courbure du d'oriel. chose  
nécessaire pour que le d'oriel ne soit pas brisé  
et que le piece d'oriel ~~soit~~ tenu ~~juste~~ à libre de  
meuse cependant ~~by~~ librement. Il faut encore pour  
parvenir à ce but que le piece d'oriel ~~soit~~ être  
écarté ou rapproché de son centre afin de donner  
la vrage longueur requise pour lui faire servir  
la courbure du d'oriel

Quand au nombre des vibrations que Je ferai battre aux  
Balanciers: Je suis fort tenté de leur faire faire 7200 -  
vibrations par heure ou 2 par seconde car les Balanciers  
ayant plus de vitesse auront moins insupportable de  
agitation du vaissau au reste j'attendrai pour me  
determiner que les Balanciers soient montés j'espèreroi  
alors de les faire vibrer librement avec des  
d'oriel de différents formes.

L'échappement d'une telle Machine est une des parties le plus essentielle & qui mérite toute l'attention - Imaginable C'est pour cette raison que je m'attacherai singulièrement à la construction de sorte qu'il ait le moins de frottement possible & qu'il ait cependant la propriété de corriger les inégalités de la force motrice. Je ai un qui aura l'espèce de propriété Je ferai l'épreuve il sera à double bâti & avec fort peu de recul & de trainée - le frottement étant fait sur des pivots sur lesquels chaque bras de ~~l'arbre~~ <sup>balancier</sup> est mobile

Le 15<sup>e</sup> Aoust étant à St Brice j'ai disposé un échappement duquel j'espere beaucoup de succès paroissant fort peu de recul & participant en quelques sorte aux propriétés du repos sans en avoir les frottements il sera rendu isochrone & les frottements qui restent sont constants paroissant qu'ils s'engagent sur des pivots très fins, au moyen de cet échappement je supprimerais la fourchette & les frottements nuisible à la machine en sera plus simple : L'échappement se fera donc immédiatement sur l'axe d'un des balanciers en dehors de la cage La platine supérieure de la grande cage servira de platine des piliers pour le mouvement elle portera - en dehors les piliers pour la cage des Rondeaux Il vaut mieux faire une petite cage particulière p<sup>r</sup> le mouvement afin qu'on puisse dans la mettre sans déranger la pièce de la grande cage la platine inférieure de cette cage s'appliquera sur la petite platine de la grande cage elle s'attachera avec deux vis pilotes <sup>à l'extrémité</sup>

47

La grande Platine de la grande Cage portera 4 piliers qui formeront la grande Cage cette même platine portera en outre en dedans les piliers pour la cage des Rouleaux Inférieurs

La montre battra 7200 Vibrations par heure ou 2 coups par seconde : ainsi la Roue d'echappement devra avoir 60 deuts de chaque côté

Il faudra que la roue d'echappement passe à côté du canon dans lequel le filon de suspension entre mais le plus près qu'il se pourra

Pour que les petits changements dans la température ne le communiquent qu'au pendule l'horloge sera enfermée ~~dans~~ dans une boîte de bois double de plomb — l'air par ce moyen y penetra moins lentement

Le Lundi 21<sup>e</sup>. Aujourd'hui on a commencé à travailler à l'horloge Marine Construction que j'ai expliquée & dont j'ai fait le Plan. Bucot & Chauvet y travaillent

Le même jour M. Bucot a commencé la Montre Astronomique & Marine dont j'en ai tracé le Plan & fait la description dans un papier séparé

Le 30<sup>e</sup> Aout

J'ai apperçu que les vibrations de ma première horloge  
Marine sont beaucoup diminuées ce qui ne  
peut étre attribué qu'aux changemens arrivés dans  
les huiles & dans les frottemens, ce qui doit nécessaire-  
ment causer quelques variations <sup>et</sup> quoi que je n'en ay  
pas apperçue il doit cependant y en avoir.

Il est donc de la plus grande conséquence de réduire  
les frottemens le plus ~~possible~~ <sup>sera</sup> possible & sur tout  
éviter l'emploi de l'huile, car c'est de la que  
nos montres tirent tous leurs écarts.

Pour parer à ce défaut dans notre horloge <sup>deuxième</sup> Marine  
nous ferons les pivots ~~des rouleaux~~ très fins & comme ils parcourront  
fort peu de chemin & qu'ils devront peu rouler il-  
ne sera pas nécessaire d'y mettre d'huile  
nous ferons rouler ces pivots dans un métal qui  
ne soit pas sujet à se griser ~~avec les~~ <sup>par le mouvement des</sup> pivots tâches.

Je rechercherai le moyen de faire tourner les Balances  
sur des ~~postes de~~ <sup>postes de</sup> rouleaux qui au lieu de tourner sur des pivots  
seront suspendus par des chevilles ainsi il n'y aura  
point de frottement ou tout au moins le peu sera  
compté.

Par la construction de mon Echappement les frottements  
en sont infiniment réduits: mais il restera une  
irrégularité dans la force motrice qui sera nulle  
c'est celle causée par la différence des frottements de  
huile & de Rouage & c'est pour parer ce ~~defaut~~<sup>obstacle</sup>  
qui avoit été à propos de faire le Rouage à  
remontoir

Le 17<sup>e</sup>. J<sup>an</sup> 1763

J'ai mis en expérience la Vierge Compofee faite avec  
des fils d'acier & de Laiton que j'ai apporté  
de Lourdes. Le Therm. pese 15.<sup>th</sup> et est parfaitement  
proportionnelle à la force des brins. car soit qu'on  
la prenne ou qu'on charge de la soulever l'aiguille  
du Pyromètre revient toujours au même point  
chose très évidente

je l'ai mis cette vierge dans de la glace pilée et  
ensuite dans le Pyromètre

Th a 0.

Pyr a 0.

Le Th extérieur étant à 15°

La chaleur naturelle a fait monter le Th qui a été  
à la glace à 10° L'aiguille du Pyromètre est venue  
du côté du froid de 2° ainsi il paraît courtois

Je raccourris mais ayant mis l'Etuve de fer  
toute j'ai poussé la chaleur jusque à faire  
monter le Th à 30° Laiguille du Thermometre  
est revenue à 4° du chaud le Th continue  
de monter laiguilles du Thermometre est revenue  
du côté de 0 à 2 du chaud : (Le Th a été à 35)  
dès l'Etuve de Pyr est revenue à 4° du froid  
le Pendule a donc changé de 8°  
Pour corriger ce défaut il faut suspendre la Lentille  
par son centre comme je le fais dans mes Pendules

Le 6<sup>e</sup> Mars 1764 —

51

26

Divers embarras qui ont pris tout mon tems m'ont force  
à suspendre l'exécution de ma seconde horloge marine  
à deux Balances qu'a trouvées  
en sorte que je lui laisse moitié faite depuis le  
mois de Septembre : aujourd'hui je vais reprendre ce  
travail interrompu & je ne l'abandonnerai qu'après  
l'avoir conduit à sa plus grande perfection —  
Il me reste une partie essentielle à déterminer ceci —  
l'échappement celui que j'avois imaginé n'ayant pas  
suffi pour ma montre astronomique il ne peut s'adapter  
qu'avec des vibrations lentes comme d'une Seconde . Il faut  
donc rechercher un échappement qui agisse fort peu de  
frottement apprécie cependant d'être horloges : celui  
qui voulé de rencontrer à infiniment peu de frottement  
mais le plus ou moins de force motrice accorde ou rotat  
augmente ou diminue la durée des vibrations ainsi pour  
adopter un tel échappement il servoit nécessaire de  
mettre le Mouvement à renouveler lors les oscillations  
des Balances seroient nécessairement horloges

Le 19 Mars 1764

Comme que j'ai eu fait les suspensions de mes Balances  
j'ai adapté des petits spiraux assez fort pour faire  
battre des vibrations de deuxies secondes mais j'ai  
trouvé que ces vibrations étoient trop promptes —

pour la grandeur & le poids des Balances en sorte  
que cela domoit des secousses apres viree au Roulement  
jai donc mis des Epis aussi plus fables afin de faire  
des Vibrations d'une seconde ce qui a fort bien  
tenu cela ma selle n'a fait usage de  
l'échappement que j'ai imaginé ce devant a douz Jours  
fait Epis qd ma montre astronomique. Je pere  
qu'ici il neufise parfaitement jai fait la Roue  
d'échappement de 30 chevilles placées du même côté  
le Cadrin de cette Roue est Anglois : les chevilles pris-  
sées la Roue même

No<sup>r</sup> Cette Roue ayant avorté été executée n'a pas été solide  
les chevilles étoient trop fables : jai pris le parti d'en  
faire une autre avec beaucoup moins de travail pour  
cet effet jai rapporté les chevilles ce qui m'a parfaitement  
réparé la Roue est très solide Juste & d'une execution  
très facile

Pour ne rien négliger dans l'Esprit que je me propose de faire de mes horloges Marins Je veux faire une horloge à pendule à peu près disposée ainsi qu'il est marqué au Livre N<sup>o</sup>. 3 pages 67 cette horloge battra 3 coups par seconde la sonnerie composée à chaque en fil d'acier de la longueur voulue pour un effet de chaleur & de froid. J'ai tracé le Plan de cette machine que je vais faire exécuter elle sera à Rouen de rencontre à l'heure 2 à faire 1<sup>er</sup> aller 30 heures le pendule s'arrêtera par des Report qui se dérouleront sur des lames cycloïdales. La force motrice sera grande pour 1<sup>o</sup> que les effets des huit apportent peu de changement à la force transmise au la roue d'oscillation et 2<sup>o</sup> que le pendule devraient de grand avis actuer grande force de mouvement qui ne soit pas susceptible des agitations du vaisseau la suspension de cette horloge est ce qu'il y a de plus difficile afin que le mouvement du vaisseau n'arrête pas le vibrato du pendule pour éviter ce défaut das le cas de tempête même j'employerai une suspension à peu près das le principe de la Pendule à Cardan mais avec un espèce de pendule ou grand poids éloigné des points de suspension qui maintiendront l'horloge toujours verticale & lors qu'il prendra un mouvement de vibration toutes elles seront lentes & différablest à celles de l'horloge celle du pendule régulateur n'en seront pas affectées. Pour que les vibrations du pendule de suspension soient encore plus lentes il faut qu'il ne soit pas suspendu à son extrémité mais qu'il soit au haut au dessus de l'horloge un petit pendule avec un poids qui retardera la vibration autant qu'on le voudra et l'empêcher toute la partie de la suspension trop volumineuse une difficulté qu'il n'est point aisé de vaincre C'est les agitations qui tendront à rendre elliptique les oscillations du

Pendule Ce qui change nécessairement leur durée il faudroit donc appuyer le pendule à oscillier que dans le même Plan & la Suspension y met oblique avec la suspension à contreau on pourroit le faire mais on perd l'avantage d'employer des ~~planches~~ cylloïdes pour corriger l'inégalité des arcs décrits par le pendule produite par les agitations de Vélocité car quand ~~ces~~ l'inégalité ~~des~~ que d'arc provenant de la force motrice La cylloïde ne les corrige pas

Le 2<sup>e</sup> Juin 1784:

J'ai terminé avec succès l'échappement à manivelle  
L'a Report que j'imaginais l'année dernière il est  
adapté à ma troisième horloge marine laquelle  
marche actuellement il me reste à La Regler  
J'a en fait l'épreuve par les différents tempéra-  
tures ensuite j'en ferai échec en agitant la  
Machine & la préparera ainsi à l'épreuve  
que je dois lui faire bientôt en mer

Le 13 Juin

Pour empêcher le mauvais air d'entrer dans la  
boîte de l'horloge Je ferai cette boîte en  
cuivre épais & sondé & j'y fixerai une glace rond  
de la grandeur seulement du Cadran cette glace  
ne sonnera point il y aura seulement un trou  
pour le passage de la clef lequel on rebouclera  
après avoir monté la machine: L'horloge  
sera attachée par des vis à cette boîte le  
plus s'attachera aussi avec des vis après qu'on

aura place ce mouvement il faudra aussi un trou pour le passage de la cheville de la talente qui recouvre le trou de remontoir. Ce trou sera fait dans la plaque de cuivre et se rebouchera aussi pour empêcher le passage de l'air humide ainsi. La Machine sera renfermée presque hermétiquement.

Cette boîte de cuivre devra être placée dans une boîte de bois parfaitement bien faite & ajustée & fermant avec un Cadenas celle cy n'aura point de glace ainsi pour voir l'heure & remonter l'horloge il faudra ouvrir cette boîte - elle devra être solide vernie & ferme à porter - La sus pension

#### De La Suspension

Il nous reste maintenant pour conduire cette Machine à la perfection, à rechercher les moyens de la suspendre de manière à ne point souffrir des agitations du vaivain soit par ses balancemens ou soit par les mouvements des Waginations

Nous la décrirons cy après en donnant ses dimensions d'après l'exécution même

57  
29



59

30

Horloge Marine N° 2

Détail de l'expérience faite avec  
la ~~Seconde~~ Horloge Marine ~~de~~

Le Régulateur est formé par deux  
Balances dont les ares se meuvent sur  
des rouleaux. L'échappement a Report  
à Leviers. Le Rétentif est construit comme il est expliqué  
au devant

Le 13<sup>e</sup> Juin 1764

a 2<sup>h</sup>. 23<sup>m</sup> mise à la Pendule

a 3<sup>h</sup>. 35<sup>m</sup> Retard 1" par Th 21 Rat 11½

a 4<sup>h</sup>. 23 Retard 2" Th 23 Rat 11½ pas

arc de lib: 18:

a 5<sup>h</sup>. 23 Ret. 3"

a 6<sup>h</sup>. 23 Ret. 4"

a 7<sup>h</sup>. 23 Ret. 5"

a 8<sup>h</sup>. 30 Ret. 6" Th: 20<sup>th</sup> arc 16

a 10<sup>h</sup>. 23 Ret. 8" arc 18

Le 14<sup>e</sup> Juin ainsi en 8 heures a Retardi 8"

a 9<sup>h</sup>. 23 du Matin Ret. 37" arc 18: Plateau 11 Th 19

La fraîcheur de la Nuit La force donc faire Retarder

donc il suit que la Compensation est trop forte

a 10<sup>h</sup>. 23 Ret. 40" arc 18: Th 20 Ret 11

a 11<sup>h</sup>. 23 Retard 43

a 12 23 Retard 45 Th 21 Rat 11½

a 1<sup>h</sup> 45 : Retard 45" Th 21  $\frac{1}{2}$  Nat 11  $\frac{1}{2}$  pas  
arc 18 : elle auroit du Retard mais la chaleur  
la fait avancer

a 3<sup>h</sup> 3 Retard 46" arc 19 Th 22

a 4<sup>h</sup> 28 Ret. 44" Th 23 Nat 12

J'ai éloigné les chevilles des pinces épisauts des deux talons  
du Centre afin de diminuer l'effet de la Congrégation.

a 4<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> mise à la Poudre : Rateau 12 Th. 23

a 5<sup>h</sup> 42<sup>m</sup> avance 1 $\frac{1}{2}$

a 7<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> avance -4" Th 23 arc 19 Nat 12

a 11<sup>h</sup> du matin avance 7" Th 22 Nat 11  $\frac{1}{2}$   
en 6  $\frac{1}{2}$  a avancé 27"

Le 15.

a 7<sup>h</sup> du matin Advance 10" Th 18 Nat 11  $\frac{1}{2}$  en 8<sup>h</sup> a avancé que  
l'autre que cela auroit du être pris de 8 elle avance donc encore par la chaleur  
a 9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> av. 11" Th 21 arc 18

a 1<sup>h</sup> 49 av. 13 $\frac{1}{2}$ " Th 23  $\frac{1}{2}$  arc 17  $\frac{1}{2}$  Nat 11  $\frac{1}{2}$  11  $\frac{3}{4}$

a 3<sup>h</sup> 25 av. 15 $\frac{1}{2}$ "

a 4<sup>h</sup> 52 av. 18" Th 24  $\frac{1}{2}$  arc 18 Nat 12 pas.

a 6<sup>h</sup> 52: av. 19  $\frac{1}{2}$  pas arc 18.

J'ai escarté les chevilles d'un trou du Centre des pinces.  
Episauts et éloigné les talons des leviers de congrégation  
de leur Centre.

a 6<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> mise à la Poudre Nat 12 Th 24

6  
a 8<sup>h</sup> mis à la Pendule

a 9<sup>h</sup> Retarde 1" Th 22 : Nat 12.

a 10<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> du Soir J'ai mis l'horloge  
Marine dans 30<sup>h</sup> de glace pilée  
elle étoit en retard de près de 3".

Le 16<sup>e</sup>

a 6<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> du matin Retarde de 28" Th: 0:

elle Retardoit 3" aussi en 8<sup>h</sup> elle a Retardé 25"  
~~Cep~~ et elle n'auroit du retarder que de 8: Cep.  
18" de trop La Compensation est donc encore  
très forte - "

a 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> Retarde 31" Th 3

a 11<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> Retarde 42" Th 5

ôté de la glace Le Ratains étoient a 10 avec  
de vibration 16

Ayant écarté les talons des leviers de leur  
centre pour diminuer l'effet de la compensation  
J'ai mis l'horloge à l'heure de la Pendule.

a 1<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> Ratain 12 moins  $\frac{1}{2}$  Th 21

a 2<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> Retarde 1"

a 3<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> Retarde 2" Th 23 avec 18.  
Baromètre 28<sup>1/2</sup> 3 lig.

$\alpha 15^{\text{h}} 45^{\text{m}}$  Retarde 4"

32

63

~~Le 17  
à 17<sup>me</sup> du Soir  
à 17<sup>me</sup> ou 15<sup>me</sup> Retarde 1<sup>me</sup> Juste Th. 23: arc 18 Rat 12~~

Cép 56" dont elle a retardé en 29.<sup>h</sup>  $\frac{1}{2}$   
elle n'aurait du retarder que d'environ 30

Le 18<sup>e</sup>

a 6<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> - declination Petavde 1<sup>m</sup> 21<sup>s</sup> Th 23: arc 17

$\alpha g = 52^\circ$  Retard  $1^\circ 27'$

at 1<sup>h</sup>45<sup>m</sup> Ret 1<sup>h</sup>39<sup>m</sup>

a 4<sup>h</sup>. 3<sup>m</sup> Oct. 1<sup>o</sup> 44" Rate can 12 per arc 19

Feb 26<sup>th</sup>

at 7<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> Net 1<sup>o</sup> 49" Th 26

at 10<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> Peter 1<sup>m</sup> 53<sup>s</sup>. Th 25 arc 20

60 W  
Rat 12

Rat 12<sup>e</sup>  
10<sup>h</sup> 97<sup>m</sup> fin soit je t'ai porté dans la cave

Sont la température est de  $12\frac{1}{2}$   $\frac{2:31}{153} \frac{38''}{}$

Le 19

a 10<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Rapportée de la Côte elle devroit 18<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> 12<sup>s</sup>  
Retard 2<sup>m</sup> 31<sup>s</sup> Rotœus II ainsi en 12<sup>h</sup> elle a retardé  
de 56". A la température de 12<sup>1/2</sup> et en 29<sup>1/2</sup> heures  
lors qu'elle étoit au chaud de 23<sup>o</sup> elle a retardé de 56"

~~64~~

a 2<sup>h</sup> Retard 2<sup>m</sup> 39" Th 25<sup>1/2</sup> Ret 11<sup>3/4</sup>  
en 18

a 7<sup>h</sup> Retar 2<sup>m</sup> 47"

Le 20

$$\begin{array}{r} 3 \ 35 \\ 2 \ 47 \\ \hline 48'' \end{array}$$

a 4<sup>h</sup> 38" Retarde 3<sup>m</sup> 35" Th 25<sup>1/2</sup> Ret 12  
en 19: Bar: 28<sup>1/2</sup> en 21<sup>38m</sup> Retard: 48"

a 6<sup>h</sup> 0: portee a la Cave a la temperature  
de 13°

a 6<sup>h</sup> etoit en Retard de 3<sup>m</sup> 39"

$$\begin{array}{r} 4 \ 45 \\ 3 \ 39 \\ \hline 1^m 6 \end{array}$$

Le 21

Retirée de la Cave  
en 29<sup>h</sup> 47" a Retarde a  
la Cave de 1<sup>m</sup> 6"

a 11<sup>h</sup> 47" Retard 4<sup>m</sup> 45" Th: 13 Ret: 11:  
sens de Temperature 24

Le 22: 0

a 7<sup>h</sup> du matin Retar. 5<sup>m</sup> Th 24 Ret 11<sup>3/4</sup> pas

en 18

~~44~~

$$\begin{array}{r} 240 \\ 175 \\ \hline 65 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 86\frac{1}{2} \\ 13\frac{1}{4} \\ \hline 100 \end{array}$$

Le 12 Juillet 1764

33

63

Après avoir démonté ~~et~~ le mouvement de mon horloge  
Marine J'ai vu le Report avec la fusée ayant un tour  
de bande il fait  $6\frac{3}{4}$  pouces & qui fait 12 onces  $\frac{1}{4}$  ce Report  
fait 8 tours  $\frac{3}{4}$  Les Balances décrit 18.

a 11<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> mise à la Pendule

$\frac{61}{36}$

a 11<sup>h</sup> 51<sup>m</sup> av. 9" Nat 11 $\frac{1}{2}$  Th 20

$\frac{45}{41}$

a 2<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> av. 41

36. 9 :: 60  
 $\frac{9}{54.0} \sqrt{36}$   
18 0 15

Le 13 : a 6<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> av. 4<sup>m</sup> 15"

a 7<sup>h</sup> 28 av. 4<sup>m</sup> 25 ainsi en  $15^h$  elle a avancé 4<sup>m</sup> 25"

C'est environ 13<sup>m</sup>  $\frac{1}{4}$  par heure

Le 15 : ayant fait faire un Report plus fort en place  
de celui qui y a été fait J'ai voulu juger de l'effet qu'il  
produissoit sur l'échappement : & c'est ce que nous verrons  
cy après ; Ce Report fait 7 tours : il est en rapport avec  
beaucoup de soins : lors qu'il a un tour papier de  
bande il est égal à la fusée à l'heure 7<sup>h</sup> du levé &  
ce qui fait 14 onces il fait décire des ares de 24<sup>0</sup>  $\frac{23}{24}$

a 8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> mise à la Pendule

a 9<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> av. 15"

a 10<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> av. 29"

a 11<sup>h</sup> 20 av. 44

*66*

a midi 6<sup>h</sup> av. 57"

7: 96::1

96 2  
26 13 5

a 2<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> av. 1<sup>m</sup> 24"

60 a  
5  
302

a 3<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> av. 1<sup>m</sup> 36

28  
24

a 7<sup>h</sup> 26<sup>m</sup> av. 2<sup>m</sup> 32

11 2  
56  
67 2  
22 2  
42

14 42  
14 42  
34  
39

13 39  
45

a 10<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> av. 3<sup>m</sup> 12

a 14 a 6<sup>h</sup> 47<sup>m</sup> av. 5<sup>m</sup> 12" decrit 21

39  
24

22 1/2 : 302::1

14 6  
58  
92 6  
26  
20 26  
45

ainsi en 22 heures  $\frac{1}{2}$  elle a avance 5<sup>m</sup> 12". C'est 13<sup>m</sup> 39  
par heure elle avance donc ~~0~~, avec ~~le~~ Report plus fort  
qu'avec l'autre déviation <sup>28</sup>  
~~de 28~~ " par heure c'est  $14 \frac{42}{45}$  en 24 heures ou environ 15"

D'où l'on voit que cet échappement a trop de Recul —  
il ne corrige point les Inégalités de force Motrice —  
et comme d'ailleurs il a l'avantage d'épargner de faire  
pas de frottements en construisant une pareille machine  
il faudroit la faire servir moins —

Le 14 juillet

a 6<sup>h</sup> heure du Soir étoit justifi à La Pendule

Le 15 a 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> du Soir Retard 2"

Le 16<sup>h</sup> a 8<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> du Matin av. 1" Th: 17 1/2 Rat 9 1/2

Bar 28 p 1<sup>1/2</sup>

a 2<sup>h</sup> 1<sup>m</sup> av. 3" Th: 18

a 3<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> av. 3

à 5<sup>h</sup> av. 3<sup>m</sup> Th 20

34

à 7<sup>h</sup> 59 av. 4<sup>m</sup> Th 20 arc 22  $\frac{1}{2}$

à 11<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> av 4  $\frac{1}{2}$

Le 17 Juillet à 7<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> du matin avance 11<sup>m</sup>

Th 19 Rat. 11  $\frac{1}{2}$  Bar. 28<sup>f</sup> 3<sup>Lig</sup>

à 8<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> av. 12<sup>m</sup> Th 22:

à 6<sup>h</sup>  $\frac{1}{2}$  av. 12 Th 22:

à 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> avance 12 Th 22

68

Le 26<sup>e</sup> Juillet 1764

35

69

Ayant fini d'ajuster le Mouvement de l'horloge Marine dans sa boîte de cuivre j'ai démonté ce mouvement afin de le faire ~~réparer~~<sup>réparer</sup> pendant que l'on fait la Suspension de l'horloge à laquelle on travaille depuis 15 Jours en démontant cette machine j'ai noté les Dimensions des pièces les plus épaisses je les rapporte ici non pas en ordre mais comme je les ai faites. Je noterai aussi les Corrections qu'il faudra faire au cas que cette Machine étant bonne on veuille en faire d'autres.

Dimensions de plusieurs parties épaissies de ma seconde horloge Marine —

Les piliers de la grande cage ont 30 lignes de hauteur  
Les piliers des cages des Rouleaux 9 lignes  
Les piliers de la cage du mouvement 14 lignes  
Les grandes platines ont une ligne d'épaisseur elles devraient être de 2 lignes  
Les autres d'une ligne  
Le Diamètre des Balanciers est de  $5\frac{1}{2}\frac{3}{4}$   
ils ont 2 lignes d'épaisseur la Largeur du chapeau  
de 3 lignes  $\frac{3}{12}$  le Diamètre du Centre des croisés 18 lignes.

qui portent les Balances et les Roues  
Les aiguilles sont de la même grandeur. L'intervalle  
qui est entre le Balancier et la Roue de cuivre est de  
3 lig. distance dormée pour le passage de l'autre Balancier.  
La Largeur des enroulements est de 8 lig. pris le centre d'2-  
lig. à la Confluence.

Les Rouleaux ont  $3 \frac{1}{2}$  lig. de Diamètre.

Les pivots des Rouleaux ont  $\frac{10}{48}$  de lig. de Diamètre

Les rouleaux ont  $\frac{1}{3}$  de lig. de hauteur ils devraient être  
au moins de  $\frac{1}{2}$  lig. à 2 lig. de hauteur ils n'ont  
qu'une ligne de hauteur : dans ce cas les pivots  
pourraient avoir  $\frac{12}{48}$  de lig. de diam. =  $\frac{1}{4}$  de lig.

Le Diamètre des aiguilles de Balancier ~~est tout droit~~ est de  
2 lig.  $\frac{9}{12}$  ils sont cylindriques & servent de pivots

Les deux Balanciers pèsent 10 onces 5 gros  $\frac{1}{2}$  —  
à savoir 5 onces 2 gros  $\frac{3}{4}$ .

Les roues de engrenage des Balances, ont 3 pi 3  
3 lig.  $\frac{1}{2}$  de Diamètre — et une lig. de hauteur.  
elles portent 74 dents du Nombre 180

Les Reprots (pivots) font deux tours à ils ont  
deux lignes de largeur : 2  $\frac{4}{48}$  de lig. de hauteur

Les vitoles de ces Reprots ont 3 lig. de diam.  
sur le talon sur lequel s'attache le pivot  
Le pivot ou partie sur lequel s'attache la vitole 2 lig.  $\frac{2}{12}$

Les Longueurs des châssis <sup>de Compensation</sup> du dehors au dehors est de 10 p<sup>g</sup>

Longueur des Traverses deux pouces  $\frac{1}{4}$

Distanee des deux tringles extérieures prises par le  
milieu 2 p<sup>g</sup>  $\frac{1}{2}$  lig

Grosseur des Traverses 2 lig  $\frac{1}{2}$

Largeur des traverses 3 lig.

chaque châssis est composé de 16 tringles 8 d'acier  
tiré et 8 de laiton aussi tiré fort dur. La grosseur  
de ces tringles est 1 lig  $\frac{5}{12}$

La distanee des Centres des leviers de compensation  
au Centre des Balanciers est de 8 p<sup>g</sup> 9 lig  $\frac{1}{2}$

Les talons des leviers qui posent sur les verres de  
compensation ont leurs point de contact a 5 lig  $\frac{1}{2}$  du  
Centre du levier

Les chevilles des rateaux mises en mouvement par les leviers  
de compensation sont éloignées des centres de 7 lig  $\frac{1}{2}$

Le Longueur des Rateaux est de 14 lig  $\frac{9}{12}$  les ois de  
Nappel agissent au milieu de la longueur des Rateaux  
la hauteur des Poulies qui contiennent les axes des rateaux  
est de 10 lig les pivots de ces axes sont  $\frac{9}{12}$  delig de diam

Les pivots des Leviers de compensation doivent avoir  $\frac{11}{12}$  de  
lig de Diamètre

La Longueur de la platine inférieure doit être de  $11\frac{1}{4}$   
et de Largeur 5 p<sup>g</sup> 7 lig.

La Seconde Platine de la grande Cage doit aufr-  
avoir la mème grandeur afin de mettre à couvert  
les Rouleaux

La hauteur des Ponts qui supportent les Balanciers est  
d'un pouce & lignes en tout compris les Graisses  
qui sont de 3 lignes  $\frac{1}{2}$

Le dessous du ladrail est élevé 22 lignes au  
dessus de la Platine

La Roue d'Échappement à 16 lignes  $\frac{3}{12}$  de Diamètre; elle  
porte 30 chevilles qui sont rapportées elles ont  
 $\frac{3}{12}$  de lieg de Diane; ces chevilles doivent être  
assez longues pour que les deux leviers y agissent  
en même tems.

La Longueur du petit levier d'Échappement est de 8 lignes.  
La lessée de l'Échappement se commence avant la ligne  
des Centres & vient y finir.

Pour que l'Échappement eut moins de recul ce qui  
seroit plus favorable pour l'exactitude des Vibrations,  
il faudroit que l'une des leviers ne fut pas amené par  
la lessée — jusqu'à la ligne des Centres mais qu'elle  
achevat avant d'y parvenir

Les pivots des leviers de l'Échappement sont distants du  
centre du Balancier d'une ligne  $\frac{5}{12}$  à cepr a dire

places sur un cercle qui a 2 lig  $\frac{11}{12}$  de diamètre. 37

La longueur des axes des leviers d'échappement est de 5 lig  $\frac{1}{2}$  non compris les pivots

Le diamètre de ces pivots est de  $\frac{8}{48}$  de lig.

Les petits repots d'échappement ont  $\frac{5}{12}$  de largeur  
ils font trois tour  $\frac{1}{2}$

La longueur des fourchettes qui communiquent aux repots est de 3 lig.

La plaque qui porte les pièces d'échappement a 9 lignes de diamètre et  $\frac{1}{2}$  lig. D'après : cette plaque porte au son centre un canon qui est dans un morceau avec elle il a 1 lig  $\frac{3}{12}$  de longueur hors la plaque il est percé d'un trou qui a  $\frac{9}{12}$  de lig de diam. Ce trou sert à recevoir un bout du repot de suspension : l'un à l'autre bout barré par une cheville. Cette plaque est attachée au moyen de deux vis sur une ailette de même diamètre dont le canon pris sur pièce entre a frotté sur le bout de l'axe du balancier et comme il est nécessaire d'ôter cette ailette quand on veut démonter la roue l'enlevage du balancier le canon est fendu et au contraire jusqu'à mi-haut de sa longueur afin de faire repot et il a au bout deux petites sortes saillantes sur lesquelles sont mises deux vis qui par leurs propres forces tiennent très solidelement la pièce sur l'axe du balancier cette ailette a 2 lig  $\frac{1}{2}$  d'épaisseur le milieu est creusé jusqu'à deux lignes

7x

de profondeur ce qui forme comme une espece de  
roue de charrois la moitié du champ de cette  
apiete est emporté a fleur le fond en sorte qu'il  
reste entre le fond & la plaque superieure un inter-  
vale qui sert a y loger un Coqueret d'acier qui  
va au Centre & approche fort près de la pointe  
de l'ane du Balancier ce coqueret d'acier empêche  
par la que de fortes agitations du Vaissel ne  
produisent des Contes coups au Balancier qui seroient  
causé le Report de suspension. Le Diametre du  
Canon de cette apiete est de 8 lig  $\frac{8}{12}$  Ce canon a  
4 lig de longueur au dessous de l'apiete, les pat-  
ches vis dont nous avons parle ont 3 lignes  $\frac{1}{2}$   
Le Second Balancier porte un ajustement tout  
a fait semblable a celui <sup>des</sup> ~~des~~ les pieces de l'appar-  
tient sont portez par un seul  
la largeur du champ des apiets est d'une lig  $\frac{7}{12}$  C'est  
sur cette largeur du champ que sont percé les trous  
des vis qui attachent ~~les~~ <sup>la</sup> plaque avec l'affiche. Pour  
rendre cet ajustement bien fine entre les deux vis  
il y a deux pieds. Pour centrer parfaitement la  
plaque superieure avec l'apiete ainsi que cela est  
recepable : avant de couper l'axe du Balancier de longeur  
j'y ai formé un pivot qui entroit très justement dans le  
fond de la plaque et en cet état j'ai percé les trous

38

des vis & des pieds et ajustement ainsi fait j'ai coupe  
les pivots en ne reservant qu'une pointe vaillante au  
dessus de la crevasse de Laffière pour aller parer contre  
le Coqueret pour l'effet que j'ai dit.

chaque chassis de compensation est attaché par 3 vis,  
sur trois petits piliers fixés en dehors de la platine  
inférieure. Ces piliers ont 2 lig  $\frac{8}{12}$  de hauteur  
Les ponts qui maintiennent les axes des leviers ont cette  
meme longueur non compris les pivots  
La distance des deux piliers au centre des Balances  
est de 5 lignes

La longueur de la partie flexible des Report de  
Suspension est de 17 lignes La largeur de ces Report  
est une demie ligne Le bout Supérieur de ces  
Report porte une petite plaque ou base mise sur pied qui  
pose sur le Coq alors rend son exécution  
plus simple -

L'épaisseur de Report de Suspension est de  $\frac{3}{48} = \frac{1}{16}$  de lig.

La hauteur des piliers du mouvement est de 14 lignes  
des faux piliers 6 lig  $\frac{1}{2}$

La grosseur des pivots de fusée est de 2 lignes  
du Barriller du côté du quart 2 lig  $\frac{1}{2}$   
grosseur de l'arbre 7 lig: pivots de la grande roue  
est de  $\frac{11}{12}$  petite roue  $\frac{4}{12}$ ; de la Roue  
d'échappement, celui qui porte la goupille  $\frac{4}{12}$ , l'autre  $\frac{3}{12}$   
La Roue d'échappement a  $\frac{1}{2}$  ligne d'épaisseur

La Levée de l'echappement et de 9 divisions de  
chaque côté de 3° fait 18 qui répondent à 36°

On cercle la vibration

L'arc de cercle moyen est de 23 divisions de chaque  
côté qui font 46° = 92 degrés

Le grand Régulateur moteur fait Sept Tours dans le  
Barillet

Il est égalisé à sa fâche ayant au tour de bande  
d'étoile alors 7 du levier ce qui répond  
à 14 onces

Les Barrettes qui portent les pivots des rouleaux sont  
mises pour permettre de démonter les Balanciers  
doivent être plus longues & forte & fines très  
solidement afin que par les agitations les Balanciers  
ne puissent les écarter & prendre des dégâts  
ce qui ferait très nuisible

En faisant une Machine de cette espèce il sera absolument nécessaire  
de la faire à remontoir à cause des effets que la force inégale  
du Moteur produit sur le Régulateur. Pour cet effet voici

Le 8<sup>e</sup> Aout 1764

39

22

J'ai Remonté mon horloge entièrement finie  
J'avois après avoir mis l'échappement au bon  
vrai point le Balanceur ne se crivoit que  
22<sup>div.</sup> et il avoit du en decrire davantage  
J'ai attribué cela à la mauvaise position des Report  
Spins du levier d'échappement lequel  
bridoit le Levier en effet après l'avoir remis  
dans sa vraie position dans un état libre  
alors le Balanceur décrit 26 & 27<sup>div.</sup>  
on voit combien il est évident de bien -  
plus le placer ces Report.

à 7<sup>h</sup> 38<sup>m</sup> du Soir

après l'avoir réglée ainsi que je l'ai mise  
à la Pendule

Th 19 Rét 9  $\frac{3}{4}$  Bar. 271<sup>o</sup> 11<sup>d</sup>

Le 9<sup>e</sup>

à 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> elle av. 1" Th 18<sup>e</sup> Rét de Vib. 23<sup>d</sup>

à 6<sup>h</sup> du Soir av. 4" Th 20 av. 23

No<sup>e</sup> pendant la Nuit lors que l'horloge étoit à la température de 17 à 18° & pendant le matin encore elle a suivi la Pendule mais lors que le Th est monté

78.

elle a avancé la compensation est donc encore trop forte

J'ai écarté les chevilles des plateaux & mis à 10<sup>lignes</sup>  
du centre elle en étions éloignée de 7<sup>lignes</sup>  $\frac{1}{2}$   
à 6<sup>h</sup>: 16<sup>m</sup> Remis l'horloge à la pendule

No. J'ai remonté l'horloge et j'ai remarqué que le  
témoin la fait avancer d'une seconde ce qui  
prouve bien que l'échappement ne corrige  
point les inégalités de force motrice cela  
me fait sentir la nécessité d'employer  
un remontoir lors que l'on se pert d'un  
et l'échappement

à 11<sup>h</sup> est mise à la pendule Th. 19

Le 10

à 6<sup>h</sup> du matin Ret. 3"

Les écarts que j'attribuoit à la différence de la température  
venoient des inégalités de la force motrice  
ainsi que j'en ai jugé par les arcs inégaux des Balans  
Pour mieux m'en assurer j'ai démonté le mouvement  
& j'ai en effet trouvé le report fort inegal j'ai pris  
le parti de remettre l'ancien report qui est beaucoup plus

egal avec la favee jai remonté le Mouvement  
 & j'arrive à l'effet de la déente qui agit beaucoup  
 moins de temps sur le Rouage. Ce Report être d'au plus  
 $= 10 \text{ ou } 12$   
 à 11. 30<sup>e</sup> Remise à la pendule

à 12. 30<sup>e</sup> Retarde 2<sup>1/2</sup> pas <sup>l'horloge</sup>  
 ainsi la force Motrice diminuée d'un 1/2 Retarde  
 2<sup>1/2</sup> pas heure. Donc il faut que je suis forcée -  
 ou a faire un remontoir ou bien a employer  
 un Echappement qui change moins l'aptitude de  
 l'Inégalité de force Motrice. Car quoi que ce Report  
 soit actuellement égal à la favee il n'en sera pas  
 toujours de même il perdra d'ailleurs de la force  
 et les huiles du Rouage venant à séparer les frottemens  
 a changer leur course si on changeoit de rouage  
 et alors l'horloge varierait assez sensiblement. Mais  
 comme je ne connais aucun Echappement qui ayent  
 la propriété de rendre les oscillations synchrones  
 n'a pas des frottemens qui varient à proportion  
 d'autre écarts il est bien préférable de conserver  
 cet Echappement dont les frottemens sont constants  
 qui d'ailleurs agit sur le Régulateur avec tout l'avantage  
 qu'il est possible en lui transmettant la force du  
 Rouage sans chuter à son perte. Il est donc  
 préférable d'ajouter un remontoir au Mouvement

et des lons gauvai une horloge qui va  
perpetuellement avec la même vitesse.

Cherchons donc les moyens d'appliquer ce Remontoir

Je ferai faire un pignon de 8 come celui de  
secondes qui engrainera dans la roue de charr.  
Ce pignon fera un tour par minute sur l'axe  
de ce pignon sera fixé une tige de 40 deuts  
et engrainera dans un pignon de 10: La tige de  
celui ci portera un grand volant à frottement come  
ceux des carillons: ~~ce~~ La tige d'échappement portera  
à cheville ou courbes qui élèveront à chaque quart  
de minute une détente qui dégagera le volant  
celui ci fera un tour à pendant ce temps la roue  
de charr rebanderà le petit report ~~place~~ qui  
fara mouvoir la roue d'échappement Le barillet  
sera mobile sous la roue d'échappement sur la tige il  
sera fixé sur un pignon de 8 qui engrainera  
dans la roue de charr. Si on oublioit de remonter  
l'horloge le petit report continueroit à faire aller  
l'échappement & jusques à ce qu'il fut au bas l'axe  
et cas quand même on remonteroit l'horloge  
le petit report n'ayant plus le band l'ensemble  
ne pourroit plus faire marche les Balances Pour  
éviter cet accident il faudra avoir une détente

qui aille Correspondre pris de la base de la fasée  
la chaine fera mouvoir cette détente qui va appuyer  
sur un <sup>4</sup> Balanceur pour le arrêter et en remontant  
l'horloge la détente se castrera du balancier & le  
laissara marcher pour cet effet il faut que la  
détente porte un pied de biche qui arrête une des  
chennils du Balancier au deph de l'arc de levée

Pour produire l'effet ay depuis l'arrête l'horloge  
long que le Repose est au bas il faut employer  
un autre moyen Il faut mettre <sup>sur le</sup> une quatrième  
fasée une espèce de vent qui a chaque tour fera bouger  
une Jeux d'une Roie maintenue par un hantoir —  
celle cy portera une cheville qui agira sur une  
détente qui ira arrêter le Balancier par un  
pied de biche de la maniere que jai dit cy  
depuis & de sorte que lors qu'on remontera la piece  
la cheville escartera la détente & laissara marcher  
le Balancier qui ayant été arrêté au deph  
de l'arc de levée reprendra son mouvement  
tout seul

Pour closer la détente du Remontoir je plaçai  
sur la tige de seconds une piece d'acier formée  
en  $\Delta$  par de limacon come celle de ma sonnerie  
dim au cela élèvera insuffisamment l'unité et m'en empêche

la octante il faut pour que la trainee soit très petite  
que les pas de l'imacon soient d'un petit diamètre  
et d'autre temps

Le 22<sup>e</sup> Aout 1764

J'ai entièrement terminé le mécanisme  
dont j'ai parlé cy dessus. Le renouveloir de  
l'arret de Balanceur et qui me parfaiblement  
veut.

J'ai fait faire un grand Report plus fort il fait  
6 tours dans le Barillet a un tour papé de bandé  
et tige  $\frac{8}{3}$  du levier et même tout a l'entrevue  
avec ces deux poids il fait équilibre ce qui equivaut  
a 17 onces à papé. Le petit rapport moteur de la roue  
dechappement a  $\frac{7}{12}$  de longeur à  $\frac{4}{48}$  d'rayisseur  
 $9\frac{1}{2}$  de longeur à celle en spirale avec beaucoup de soin  
tour comme un spiral de montre a la grandeur d'en  
viron 8 lignes ce qui forme 8 tours de lame.

Il est bandé d'un tour et son action se fait sans que  
les lames se frottent aucunement Je l'ai attaché a  
la roue ~~avec~~ par un piton mobile a  
coulisse afin qu'il ne brise pas J'ai ainsi supprimé  
un Barillet que j'avais d'abord employé parce

UL 83

moys ce report ne frotte pas les bords et agite le cart  
tout come un spirale de montre & sans le moindre  
frottement

La détente est arranjée de la maniere que je l'ai  
expliquée

à 9<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> mis à la Pendale  
arc 20° Ret 11  $\frac{1}{4}$

Le 23

à 6<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> du Matin Ret. 5" arc 20 Bar. 28.4 lig  
à midi 20<sup>m</sup> Ret. 3"  $\frac{1}{2}$  arc 20

Le 27<sup>e</sup> Aoust 1764.

Messieurs De Mailan, De Parieus, De —  
Montigny & Belot ayant été nommés  
par l'Academie pour venir vérifier la  
conformité des dessins ~~de mes~~ description de mes  
Horloges Marine, Montre Marine, Montre Astro-  
nomique & Pendule Marine <sup>aux machines mêmes</sup> ont venu  
voir ces machines &c. Je leur ai donné ces Papiers  
cachetés pour être déposés au Secrétariat de  
l'Academie jusqu'à nouvel ordre.  
Ensuite j'ai fait marcher mon Horloge Marine

Marine pour lui faire subir ces opérations

Le 28<sup>e</sup> Juin

Je me suis apprécier que le Report Spécial du grand Levier d'échappement étoit passé à en sevrant altoz contre au Report de l'horloge. Je l'ai mis dans l'état le plus libre et éloigné du Report de l'horloge et cette correction a été si heureuse que les Balanciers au lieu de décrire 20° ainsi qu'ils faisoient avoit que je touchai à ce Report en décrivant maintenant 25 pas. C'est à dire que l'arc Total de vibration étoit plus grand de 10 degrés, donc l'on voit combien il est essentiel que ces Reports ne bident point car d'ailleurs la force motrice est restée la même puis que je n'ai pas rebondi le Report de Remontoir — Les Plateaux des Spéciaux ayant cette opération étoient à 11 degrés moins  $\frac{1}{8}$  et les Machines étoit assez bien réglée à 11<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> ayant mis l'horloge à ma Pendule à 12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> elle retardoit 2". J'ai amoné les Plateaux à 11 $\frac{1}{2}$  et elle s'est bonnie — assez bien réglée Les Vibrations devenues plus grandes sont plus lentes parce que ce n'est pas par

L'augmentation de force Motrice que cela a été produit  
par une montée vers l'ancien au mouvement

à 1<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> mis l'horloge à la Pendule  
arc. 25° Rat. 11½ Bar. 28 p<sup>r</sup> 2: Sh. 21

à 3<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> av. 1" arc 25° Sh. 22

à 5<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> av. 2 arc 25° Sh. 23

Le 29 a 7<sup>h</sup> du matin av. 5<sup>m</sup> Sh. 21.  
Rat 11½ Bar 28 p<sup>r</sup> 1 lig.

à 1<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>  
elle avance 8" Sh. 23: Rat 11½ p<sup>r</sup>.  
envoyée à la cave

Le 30<sup>me</sup>

à 1<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> Rapporlée de la Cave —  
dans la Temp. est. — 14½

Elle av. 53": Rat 11½ elle n'aurait pas avancé  
que de 16". C'est donc 37" dont le froid la fait  
avancer <sup>en 24 h</sup> les arc 25:

Le 1<sup>er</sup> Septembre

Les chevilles ~~du~~ du château soient distantes —

de 10 lignes rapprochées à 8 lignes.

à 8<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> <sup>Du Soir</sup> mise à la Pendule Rat 11  $\frac{5}{4}$  Sh. 22

Le 2

à 6<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> du matin av. 8" ~~Sh.~~

Ledit Jour

à 11<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> du Soir av. 15" arc 25 Th 22  
envoyée à la lavee

Le 3<sup>e</sup>

à 9<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> de matin 42  
Rapprochée de la lavee . 15  
av. 42" Th 15 27

en 26<sup>h</sup> elle avoit av. 15" au chaud  
et en 10<sup>h</sup> à 15<sup>d</sup> elle a avancé 27 de froid  
donc fait avancer

26: 15: 10 150 1/26  
20 5 20

Rapproché les chevilles à 6 lignes du Centre  
et mis l'horloge à la Pendule à 10<sup>h</sup> 54<sup>m</sup>

Le 12<sup>e</sup> J<sup>h</sup> a 7<sup>h</sup> du matin

Mis l'horloge Marine à la Pendule  
après avoir rapproché les chevilles des plateaux et lig.  
du Centre : l'horloge avoit encore par le froid -

a Mid:

av. 1<sup>"</sup>  $\frac{1}{2}$  Th 20: avc 25-

Jai touché à la détente de l'horloge  
ensorte que le Balancier ne recourt que 22<sup>"</sup>

a 7<sup>h</sup> 28<sup>m</sup> du Soir rentrée à la Pendule

a 8<sup>h</sup> 28<sup>m</sup> est jette avc. 22: Th 22 -

Le 13

a 7<sup>h</sup> du matin Ret. 5": avc 22: Th 21: Bar. 28

a 6<sup>h</sup> 37 du Soit

mis à la Pendule

Le 14

a 6<sup>h</sup> 45 du matin av. 1" avc 22: Th 21: 11<sup>th</sup>

Th 20

— a 10<sup>h</sup> 39<sup>m</sup> du Soit Mis l'horloge  
Marine à la Pendule à l'air extérieur -  
Th 9: Le 15 a 7<sup>h</sup>  $\frac{1}{2}$  Ret: 40" Rat  $9\frac{3}{4}$

Le 15  
à 6<sup>h</sup> 53<sup>m</sup> du Soir  
mise dans l'Etuve Th. 28.

à 10<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> av. 0<sup>m</sup> La Compensation est donc trop forte puisqu'elle avance par la chaleur il faut éteindre le chevillé

Le 16<sup>h</sup>

Écarté les chevilles à 5 lig. du Centre

à 8<sup>h</sup> 34<sup>m</sup> mise à la Pendule  
Th. 18. Rat 10  $\frac{1}{3}$

à 6<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> du Soir mise à la Pendule

à 10<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> apr. propre Pst  
mise à l'air extérieur Th. 10

Le 17 à 7<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> Rat 2  $\frac{1}{2}$  Rat 10 arc 20.

à 11<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> Rat 9<sup>m</sup> Rat 10  $\frac{1}{2}$  Th. 15

à 1<sup>h</sup> 35 Rat 13

à 2,35 Rat 14  $\frac{1}{2}$  Th. 17 arc 22

à 4<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> 16<sup>m</sup>

à 4<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> mise dans l'Etuve

à 9<sup>h</sup> 50 Retardé 10<sup>m</sup>  
elle avance donc par le chaud

~~Le 17~~ à 10<sup>h</sup> du soir  
écarté les chevilles à 5 lig  $\frac{9}{12}$  et misse  
à la pendule - Th Nat 11  $\frac{1}{2}$   
misse à lait extérieur 9<sup>h</sup>

Le 18<sup>h</sup>  
à 6<sup>h</sup> du matin av. 9<sup>h</sup> Th 9 Nat 10 av 9<sup>h</sup>  
cessé en 8<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>  
à 8<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> du soir av. 18<sup>h</sup> Nat 11  $\frac{3}{4}$  Th 25

Rem. en ~~10<sup>h</sup> 8<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>~~ elle a avancé de 9<sup>h</sup> ~~et~~ étant au froid  
et en 10<sup>h</sup> 20 elle n'a avancé que 9<sup>h</sup> elle retarde donc  
un peu par le chaud <sup>av 9<sup>h</sup></sup> du soir  
touche à la vis de rappel de fort peu & mise à  
la pendule

Le 19  
à 7<sup>h</sup> du matin Retarde 10<sup>h</sup> Nat 10 ~~11<sup>h</sup>~~ Th 10  
à 9<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> du soir ayant été trop tard dans l'heure  
Retarde 42<sup>m</sup> Th 27 Nat 11  $\frac{3}{4}$

Le 20  
à 7<sup>h</sup> du matin Nat. 11<sup>h</sup> Le froid la fait donc retarder  
ainsi la compensation est trop forte  
touche aux vis de rappel.  
et mise à la pendule Nat 10  $\frac{1}{3}$  misse à lait extérieur 6<sup>h</sup>  
à 12<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> Ret 12<sup>h</sup> Th 15<sup>h</sup> Nat 10  $\frac{1}{2}$   
à 3<sup>h</sup> 27 Nat 18<sup>h</sup> misse dans l'heure

~~25-26~~  
à 10<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> Ret. 16" Th 27

Mise à l'air extérieur

Le 21<sup>e</sup> à 9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> Ret. 38"

elle retarde donc un peu par le froid

donc la Compensation est trop forte Il faut  
écarter les talons des Compensations

sous de  
Jai écarter les talons de Compensation

à 4<sup>h</sup> 16<sup>m</sup> ~~av.~~ 6" Th. 15.

Mise à l'heure

à 7<sup>h</sup> 15 av. 12" Th 30 Ret 12 pas.

à 8<sup>h</sup> 45 av. 16" Ret 12 arc 22

elle avance encore par le chaud

écarter les talons de Cuirer

et mise à la Pendule à 9<sup>h</sup> Juste

Mise à l'air extérieur 12°

Le 22<sup>e</sup>

à 8<sup>h</sup> du matin av. 32" Th 12 Ret. 11 Céh en 11<sup>h</sup>

Mise dans l'Etui

à 3<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> av. 1<sup>h</sup> 5" Th 30<sup>h</sup> Ret 12

Céh en 7<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> elle avance encore par le chaud

Écarté les talons du levier de compensation  
mis l'horloge à la pendule à 5<sup>2</sup> 17<sup>m</sup>

mise dans l'étuve

8: 55

5 17

3, 38

à 8<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> Ret: 4" Th: 28:  
mise à l'arc extérieur 14<sup>d</sup>

Le 23

à 8<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> Ret 13" Th 11:

3 1/2 : 4 :: 11 1/2

44

46 1/2

92 7  
22 13

Temps en 3<sup>h</sup> 38<sup>m</sup> étant au charme a retardé 4"

et en 11<sup>h</sup> 35 a retardé 9 de plus à la pendule 11.

elle avoit du retarder de 4" de plus <sup>environ</sup> en 12<sup>h</sup>.

Elle avance donc un peu je crois il faut un peu rapprocher  
j'ai un peu rapproché les talons des leviers

La mise à la pendule à 3<sup>h</sup> ~~10~~ 30<sup>m</sup>

à 8<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> Ret 2"

mise à l'arc extérieur 10<sup>d</sup>

Le 24

à 6<sup>h</sup> 42<sup>m</sup> du matin Ret: 8" Th: est 4: arc 22 -  
Ret 10 1/4

à 10<sup>h</sup> 40 Ret 13"

Mise à la pendule à 1<sup>h</sup>

à 5<sup>h</sup> Ret 4"

Mise à l'étuve a avancé par le chaud ainsi  
la compensation est trop forte Th 12

92.  
A 16<sup>h</sup> 35 minutes de Sois mis à la Pendule  
après avoir écarté les chevilles de Rotors à  
2 lieux du Centre Nat 11  $\frac{1}{2}$   
mis à l'air extérieur 8°.

A 8<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> du matin av: 10" Th 6°  
Le 25

et en 9<sup>h</sup>  $\frac{1}{2}$  au froid a av: 10" \*

a 3<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> renvoie à la Pendule Th 17:

a 6<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> av: 3" ~~mis au froid~~ Th: 17 Nat: 11  $\frac{1}{4}$

Mis dans l'Etau

a 8<sup>h</sup> 25: av 8": Th 12 elle avance encore par le Chaud

a 8<sup>h</sup> 38: renvoie à la Pendule après avoir écarté les  
chevilles à 6  $\frac{1}{2}$  du Centre: Nat 11  $\frac{3}{4}$ :

a 9<sup>h</sup> 45: mis à la Pendule & à l'air extérieur 10,

Le 26:

a 7<sup>h</sup> 20: av: 10" Th 5: Nat 10  $\frac{2}{3}$

Mis à l'Etau

a 10<sup>h</sup> av: 12": Th

Toutes les expériences que j'ai faites, cy devant avec cette horloge  
pour l'effet de la Compensation du chaud & du froid et en  
souffrant de la perte grande que y a des variations de force motrice  
qui ont été confirmées avec ~~les premiers~~ effet. Avant donc de penser  
à la Compensation il faut rendre le rapport de cette horloge  
constante pendant la durée du repos ou 24 heures parfaitement  
égal.

Le 27 Mars 1765

93

Dans Le Voyage que je fis de Brest au 47  
mois de Septembre 1764 par ordre du Ministre  
je portai ma Montre Marine pour en faire l'épreuve  
et aussi mon horloge mais seulement pour connaitre  
l'effet de la suspension qui a très bien réussi  
Car malgré les agitations du vaisseau cette  
Machine report sensiblement horizontale.

Depuis mon retour il ne m'a pas encore été possible  
de suivre mon horloge Marine mes affaires ne  
m'ont pas laissé un instant de relâche pour cela  
J'attends d'ailleurs que j'ayez terminé ma nouvelle  
Montre Marine à ce qu'à quoi je vais travailler  
Car je veux d'autant moins abandonner cette recherche  
interessante qu'en outre le succès que j'ai déjà  
eu me nouvelle fois m'en présente un meilleur  
et que cette recherche va faire le sujet d'un prix  
de L'Academie pour l'année 1767: à ce que M<sup>e</sup>  
Dahamet vient de m'apprendre Nouveau Modèle  
d'imulation ~~à~~ ces nœuds point en établissant  
dans un Mémoire une Théorie seduisante  
qui peut être inutile mais je veux m'appliquer  
à composer à exécuter une horloge invariabilles  
à la mer quand je serai parvenu à ce point  
le Mémoire sera facile à faire Je me  
bornerai alors à établir les Principes que j'ai  
trouvés & à décrire La Machine  
J'ai comparé après régulièrement & tous les jours  
ma Montre Marine avec mon horloge astronomique

94

de l'observation mais j'en ai pas toujours été également satisfait de la Marche. Dans certains tems elle a suivi mon horloge Astronomique pendant 15 Jours sans faire échapper d'une seconde en suite de l'air une retarder de 7 ou 8" par jour & en suite avancer de cette quantité sans que j'aie pu decouvrir la cause de ces écarts. Je ne puis cependant pas attribuer qu'à l'échappement & c'est ce que determinera l'expérience de ma Nouvelle montre marine. J'espere que je ne tarderai pas à la terminer & je profiterai pour cela de quelques instants de relâche que me donneront mes affaires.

Il me reste encore une travail fort difficile sur la même matière. C'est d'achever l'<sup>Horloge Marine</sup> Pendule <sup>la pendule de la machine</sup> que j'ai commencé & dont le plan est déposé à l'Academie Royale des Sciences. Une grande difficulté s'est présentée à mon sujet depuis qu'il faut que la composition. Je conçois très bien qu'un moyen de ma suspension & de l'assurer sa position particulière du pendule <sup>le régulateur</sup> ne sera pas interrompu par l'agitation du vaisseau. Le plus grand obstacle est de remonter l'horloge sans agiter le pendule & c'est ce que n'importe du tout je fais sur tout au supposent la machine entre les mains d'un marin aussi que cela doit être.

95

Je ne vois dans ce moment quin seul moyen de faire  
est d'ouvrir le châssis <sup>une</sup> et de faire marcher l'horloge 48  
après Longton pour toute la sonnerie ordinaire  
Le châssis a été enlevé environ 3 mois. et c'est ce que je  
me propose de payer. Pour cet effet j'empayerais  
au de ces grands Baullets de Pendule du au de Ridas  
il servira à rebander le rapport moteur du Pendule  
que fera un usage du remontage

96

## Le 12 Août

Jusques i ci j'ai negligé ma seconde horloge Marine  
à deux Balanciers & quoi qu'elle soit achevée je n'en  
pas fait des percussions suivies par les quelles je puisse  
juger jusques à quel point de justesse je suis parvenu-  
t je pense cependant qu'elle en vaut bien la peine  
~~Ceux~~ <sup>par</sup> la construction que je viens déterminer de nouveau  
je vois quelle est établie sur de très bons Principes  
je vais donc maintenant reprendre cette machine  
à la suite exactement & y faire les Corrections -  
nécessaires pour la conduire à la perfection  
J'examinerai premierement si sa marche est  
constante & si les inégalités dans la force motrice  
ne influent pas -

Le 12

à 3<sup>h</sup> 45' Mis l'horloge à l'heure

à 6<sup>h</sup> av. 3" arr 22: Cest 3" en 2  $\frac{1}{4}$  = 1"20" par heure

à 10<sup>h</sup> 40: av 8" arr 22: Cest 8" en 6<sup>h</sup> 55' = 1"9" par heure  
l'horloge retarde donc quoique dans la même température & même arr-

Le 13 à 7<sup>h</sup> du matin

av. 11" arr 23: Cest 9" 3" depuis en 8<sup>h</sup> 20'

Il y a donc un écart produit par l'inégalité de la force

à 11<sup>h</sup> av. 12" elle ne va pas qu'une Seconde en 3 heures  
Si cela étoit uniforme cela aurait dû être 6"40" en 5<sup>h</sup>

49 9

motrice. Car lorsque cette force dans la même position à l'heure qui est à 19 n'a pas changé. Cette variation vient donc du remontoir qui ne rebondit toujours avec la même vitesse ce qui rend le report plus fort ou plus faible : et ce report est trop court lorsque qu'il est fort inégal.

Il suit de l'expérience. Cy dessus que malgré que le régulateur soit suffisant il faut une force motrice parfaitement constante à cause que l'échappement ayant beaucoup de recul il est susceptible du plus petit changement de la force motrice. Il faut donc on abandonne et l'échappement pour en appliquer un autre qui n'a pas ce défaut ou bien il faut rendre la force motrice parfaitement et perpétuellement constante et cela est assez difficile & car quand on a ce report il sera d'une égalité parfaite : si le volant tourne plus vite pour le remonter <sup>le report</sup> cela produit un choc plus fort et cela influe sur la vibration actuelle du régulateur. La détente même doit y entrer pour quelque chose étant plus ou moins pressée : Je crois vrai qu'il est possible de rendre force égale la première force motrice ou grande report au moyen de la fusée qu'il faut bien équilibrer & par les engraneys.

Quand au report de remontoir il est possible de rendre la force parfaitement égale au moyen d'une fusée & d'une petite chaîne forte tringle : Pour cet effet il faut mettre le report de remontoir dans un petit barillet hors du centre : la fusée qui n'aura

# J'ai employé ce mécanisme dans ma montre marine & j'ai été obligé de l'abandonner ainsi que l'échappement a roué de renoncer. Il faut donc recourir à un échappement synchronique

qu'un demi tour ou  $\frac{3}{4}$  p<sup>e</sup> faire un quart de tour sera finie  
sur le canon du pignon de remontoir :

Par ce moyen en égalisant la grande fesse aussi parfaitement  
qu'il est possible rendant les ongues uniformes on  
obtiendra une fuisse constante. Il faut d'ailleurs -  
diminuer la force Motrice du Remontoir afin que  
le Régulateur ne devive pas de si grands arcs au  
deffus de ceux de l'axe das l'état actuel de l'axe totale  
est 18° au pls & l'arc de vibration est de 44° pafé C.L.  
26° de Suplement 10 seroient suffisants. Cela a dire 28°  
en tout ou 14 de chaque côté cela diminueroit l'effet de  
l'inégalité de force Motrice

Quand a l'autre moyen de corriger les écarts de cette -  
Machine il faudroit changer l'échappement en mettre  
un a Repas ou a autre Horloge mais dans ce Cas  
ce seroit : Retourner das le deffaut que j'ai voulu  
éviter la variation de frottement Le bruit &c -  
& je ne pourrai jamais me flatter d'une fuisse constante  
au lieu quavec celui ci qui n'a pas confort peu de frottement  
si je parvien a avoir une force Motrice tous sur la  
même <sup>(a)</sup> Je suis alors assuré d'avoir rempli mon  
objet il ne faut que ne pas se rebouter par ces  
obstacles

<sup>(a)</sup> ~~J'ai fait usage de ce moyen das ma p~~  
De marqué depuis d'exécution de cette Horloge j'en ai fait plusieurs  
autres dans lesquelles j'en renvoie aux deffauts pris à l'abord dans le N° 8 may  
livre N° II cette Horloge et a poids & les oscillations sont Horochrones par le Rétent  
l'échappement est a Repas par des plats <sup>ou</sup> ~~parties~~ de Rubis cela a été très suffisant  
il faut de l'huile a l'échappement cela un deffaut peut être voit il possible de se servir das  
une telle machine a N° 8 de l'échappement de H. N° 3 avec une horloge d'engrenages de C-Hop. N° II

perdre de Vie s'on applique  
99

Une Confédération qu'il ne faut pas faire échapper 50  
= qu'oit  
~~pas~~ un autre Echappement Cep que l'axe du Balanceur  
ayant Nécessairement un peu entre les Rouleaux  
Celi a Roue de Rencontre par exemple ne pourroit pas -  
servir parce que selon la position de la Machine Echappe-  
ment devient fort onfiable au Contrair e das ce  
Echappement a Repon La Roue telle perpetuelle  
le Balanceur du même côté & quand même l'axe  
se causeroit un peu cela ne changeroit pas l'étendue  
de la vibration : Il ny auroit que l'Echappement  
a cheville & a vis que, qui seroit dans le même  
cas mais outre que a des frottemens, il n'y a pas  
seroit pas trop facile de l'appliquer ici à cause des  
Rouets des deux poulies & Balances - Tous ces  
choes doisent donc me determiner à faire immédiatement  
la disposition actuelle (c'est) la plus convenable & de la  
perfectionner autant qu'il sera possible.

¶ J'ois sur tout profiter pour cela du tems où la  
Température ne change pas afin de n'avoir pas -  
à Confondre les écarts faudra par la force Motrice  
avec ceux que les changements de Température  
occasionnent : quand cette pre correction sera  
faite alors je travaillerai à la Compensation  
du Chaud & du froid

# on peut eviter les erreurs en le serrant d'un Engrenage  
& d'un Râteau ou deux près Rome das ma première horloge  
Marine

Pour faire un Report de remontoir qui soit sensiblement égal sans chaîne à fusée (mechanisme qui auroit quelque frottement) il faut rendre ce Report deux ou trois fois plus long ainsi que cela est possible à la plie selon la méthode que j'ai employé pour celui de la montre marine & au lieu de ne remonter ce Report que quatre fois par minute on peut le faire 8 fois & le Report sera par cela seul de moitié ~~plus~~ moins énergétique. La levée se fera 8 fois <sup>par minute</sup> & pour qu'elle n'ait pas grande résistance je la ferai d'un plus petit diamètre.

Je viens de travailler à rectifier le remontoir & j'ai trouvé le moyen de faire agir le remontoir le Report 8 fois ~~par~~ minute c'est à dire de  $7\frac{1}{2}$  en  $7\frac{1}{2}$  & cela fort simplement en refaisant un second bras au volant & sans refaire de levée ~~celle~~ fait très bien son effet; le volant fait un demi tour & lors que la détente retombe à lors que le déclichement se fait il fait un autre demi tour.

J'ai aussi trouvé parmi les Reports que j'avais plié pour ma montre marine un fort joli Report très bien plié je l'ai appliquée sur la roue de secondes & il se trouve de bonne force voilà donc deux corrections faites par moi le promoteur en cet état ensuite je verrai ce qu'il faudra faire pour le conduire à la perfection j'essayerai le grand report le grand Report avec la fusée &c.

Le 13 à 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> nüf à la Pendule

101. 11  
51

Je dois observer que l'échappement avoit pu être disposé pour avoir moins de recul ce qui avoit été plus favorable pour parvenir à l'isochronisme: pour cet effet il aurait fallu placer plus près du centre les leviers: or dans ce cas on eut dégénie pour les petits report.

à 8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> arc. 19° av: 4" 2" par heure

Le 14

à 7<sup>h</sup> du Matin arc. 20 av: 24": 2" par heure.

à 9<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> au 28"

à 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> av. 32"

à 2<sup>h</sup> av. 37"

à 4<sup>h</sup> 44", 1/2

à 5, 30<sup>m</sup> av. 50" Cep 50" en 23<sup>h</sup> 1/2  
devrait étre 46" si elle allait uniformément

Le 15

à 12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> à la Pendule

à 7<sup>h</sup> av: 7" arc: 20 Cep 7" en 6<sup>h</sup> 1/2

Le 17

à 7<sup>h</sup> du Matin av: 13" arc 20 passé a avancé 6" en 12<sup>h</sup>

à midi avancé 19" Si elle marchoit uniformément  
cela aurait pu faire 25" en 28<sup>h</sup> 1/2

On voit par l'expérience précédente combien l'échappement  
~~de cette horloge~~ est susceptible du plus petit changement de force  
mossice & que le renouvellement ne donne pas  
encore toute l'exactitude requise : Si je voulais faire  
usage de  
l'employer cette machine il faudroit nécessairement  
adopter un autre échappement ~~à deux roues~~  
~~comme c'est le cas pour les horloges de ce genre~~  
Mais avant

Le 12 juillet 1766

103  
11

52

Remonté l'horloge Marine mise à la Pendule à  
à 7<sup>h</sup> 15' du matin

104  
Le 17 Xbre 1766

## Suite de l'Horloge Marine —

Toutes les expériences que j'ai fait jusqu'ici avec mon Horloge Marine n'ont pas été aussi satisfaisante que j'aurais pu l'attendre car par la nature de cette machine elle doit donner une justesse bien supérieure ayant un aussi excellent régulateur mais j'ai reconnu que l'échappement est si susceptible des inégalités de force motrice qu'il n'est pas possible de le conserver Je vais donc enfin le supprimer et terminer ma machine en lui donnant toute la perfection possible

Voici les corrections que je me propose de faire à mon horloge marine

1<sup>o</sup> Supprimer l'échappement à l'effort et substituer en place un échappement à autre rendu moins sensible Les Pallets seront de diamant et la roue faites d'un métal dur L'échappement ne la fera pas immédiatement

ment sur l'axe de Balancier mais communiquera avec lui par un Râteau & le Balancier portera un pignon à Lanterne d'rouleau par ce moyen j'aurai l'avantage d'obtenir de grands arcs de Vibratoz avec fort peu de bruit & la Communication du Râteau avec l'Ebaie le Balancier se fera sans frottement & sensible. Enfin les frottements de l'échappement devront infiniment réduits & seront constants.

2° Pour ~~avoir~~ que les engrangements des deux Balanciers & celui du Râteau demeurent parfaitement constants je ferai refaire les 12 rouleaux & leurs axes car ces rouleaux sont très défectueux ils sont trop faibles, mal ronds fleurissent & ~~écartent~~ les pivots de leurs axes tout mal rond mal fait ont trop de jeu dans leur trou en un mot toute cette partie est au ne peut plus mal executée ! Pour les refaire avec toute la précision qu'ils exigent je les ferai plein & sans être croisés. leurs axes devront d'après foudre les plus fat avec soin —

3° Je Supprimai Le Remontoir come un Mechanisme que je ne crois bon qu'en Speculation par des raisons que j'ai expliqués ailleurs & pour y Suppler Je donnerai toute la perfection possible à l'Echappement, à au Régulateur la plus grande puissance afin de le rendre insensible aux petits Mégalots ou Rouages

4° Je l'envisagerai avec soin les Inconvénients du Mouvement et égaliserai la fâche parfaitement lors que j'aurai choisis le rapport d'une force convenable pour entretenir le Régulateur en Mouvement

5° Je donnerai une grande levée à l'échappement par ces moyen avec peu de force ~~faudra~~  
Le Balancier aura une plus grande quantité de Mouvement : avec l'Echappement à rapport La Levée est de 18 divisions du Balancier ce qui répond à un arc de 36 degrés (chaque division étant de 2°) mais au lieu de 19° j'en donnerai 30° ce qui fera 60 degrés de levée Pour obtenir ces 60 degrés il faudra que l'ancre en décroise 15 parie (Et les arcs de vibrations sont de 20° de chaque côté = 40° ou 80 degrés du centre)

que Le Plateau ne peut être que 4 fois plus grand que  
Le pignon de Balanceur ce pignon enige un certain  
Diamètre pour pouvoir faire a Lanterne 2 Rouleau

Les pivots des Rouleaux devront être de  $\frac{17}{48}$  liq de  
Diamètre =  $\frac{1}{4}$

Le 16 Janvier 1767

a 1<sup>h</sup> 41' mis l'horloge Moline a La Pend  
a 2<sup>h</sup> 41' Horl. mar 42' 4" arc 22

Le 17

a 8<sup>h</sup> 52 Mat a la P. arc: 23 pass.

a 8<sup>h</sup> 52 D'accord — arc: pris 24.

a 10<sup>h</sup> 1<sup>m</sup> ~~Volant tourne moins vite~~ arc 23

a 11<sup>h</sup> 52 Ret 1" arc 23 1/2 pass.

a 2<sup>h</sup> 52 Ret 2" — arc 24

a 6<sup>h</sup> Ret 4"

a 9<sup>h</sup> Ret 6"

J'ai Remonté l'Horl. mais bientôt après Je me suis  
aperçue que le Balanceur décrivait des arcs de pris  
de 30 degrés le qui étoit causé par la détente  
qui avoit rebondi le Report auxiliaire sur tout du Volan  
le qui prouve le mauvais effet des détentes & de Remonter  
de l'ar. ainsi laissé pendant la nuit afin de conserver l'effet  
qui en résulteroit —

Le 17 Janvier 1767

Le Remontoir tel qu'il est appliquée à cette horloge Marine ne corrige nullement les Inégalités de la force Motrice parce que le grand Rouage n'a pas de moderateur & que le volant tourne vite ou lentement selon les Inégalités du Rouage du Report des huiles &c. & le Report auxiliaire monte au plus ou moins de tems acquis ou perdu de la force. Ce qui avec un Echappement aussi lente que celui ci ~~aux~~ Inégalités ne peut manquer de changer la Justesse de la machine: et c'est ce qui arrive effectivement —

Pour juger parfaitement de l'effet des Inégalités de force motrice j'ai examiné ~~très~~ attentivement les arcs parcourus par les Balanciers pour cet effet j'ai attaché un bout de linbre au Cog qui arrête le Balancier & j'ai fait un trait sur le Balancier qui sort d'indén par ce moyen je vois mieux l'étendue des arcs que lors qu'ils sont gravés sur le Balancier ainsi que le facçoit cy devant: par ce moyen j'ai observé que les Balanciers se décrois pas pendant deux minutes de suite les mêmes arcs ils varient même à chaque instant et ils diffèrent quelques fois jusques à leur degré passé du cercle entre les plus grands & les plus petits et cette Inégalité ne vient que du plus ou moins de —

55 109. v

vitesse du Volant ou selon que la détente est plus proffée  
ou Cest moins par le volant

Cest l'après L'examen que je viens de faire de cette Machine  
que je pense qu'avant d'abandonner cette construction il  
seroit nécessaire de lui donner le point de perfection  
dont elle est susceptible & c'est la L'unique moyen de  
parvenir à déterminer d'une Maniere sûre quelle  
est le meilleure Construction & celle qu'il faut adopter  
par préférence: Je vois donc encore aujourd'hui que  
~~ceux~~ les Principes de cette Machine sont bons mais  
l'execution de la plus grande partie de la piece n'y  
répond point du tout

Ce qu'il y a surtout de défectueux ce sont les Rouleaux  
& leurs axes & tout le Mécanisme des Remontoirs -  
ainsi avant de penser à changer la Construction de cette  
Horloge il faudroit premièrement <sup>lui</sup> donner la perfection  
qu'elle requiert par ce moyen on saura ce quelle  
a de bons ou de mauvais & qui doit être rejeté  
Pour suivre un Plan aussi essentiel à la détermination  
des Principes que j'ai suivis: Je vais faire refaire  
les deux Rouleaux qui servent ~~fait plus solide et a Sisay~~  
croisés ils seront parfaitement tourné des deux côtés  
sur mon grand tour à pied lequel j'ai établis  
pour ces sorts d'ouvrages entraubés pour les -



platines, de nos nouvelles Horloges marines & autres  
parties qui en dépendent

Les axes de ces Rouleaux seront faits d'excellent acier  
fondu les pivots seront beaucoup plus gros que ceux des  
anciens rouleaux a cause qu'ils recevoient plus de pression  
que je n'avois imaginé ce qui rend le frottement  
plus considérable & sujet a changer si les pivots  
sont trop fins : Ces pivots seront tournés ainsi  
que les Rouleaux avec toute la précision possible  
Les anciens ne sont pas ronds :

Les trous des pivots de rouleaux seront rebouchés  
avec l'excellent cuivre Anglois & ne seront que de  
la grandeur requise pour que les rouleaux tournent  
librement : Ils seront mis juste en cage ce qui  
n'étoit pas aux anciens. Les trous des pivots seront plus grands  
Par cette disposition les axes de Balances auront  
toujours la même liberté & n'auront que le jeu  
requis au lieu qu'avec les anciens Rouleaux  
qui n'étoient pas ronds n'en plus que leur pivot  
& dont les trous étoient trop grande il étoit nécessaire  
de donner beaucoup de jeu aux axes de Balance  
qui étoit porté de côté à droite par les réflets

117

Six

Spit aux

Il faut aussi refaire les Barrettes des Rouleaux qui  
se démontent elles sont trop courtes & sujettes à  
se déranger & laisser prendre plus de jeu aux  
assemblées.

Par rapport au remontoir il faut lui donner une toute  
autre disposition

1<sup>e</sup>. Il ne faut pas que le pignon du remontoir soit  
porté par la tige de l'écoude même cela cause un  
frottement dangereux à cette roue qui n'en doit pas  
avoir ce pignon devra ~~être porté~~ <sup>Roule</sup> par un pont  
& la tige de l'écoude passant librement à travers le  
canon de ce pont ainsi que je l'ai fait dans ma  
Montre marine.

2<sup>e</sup>. Le Moderateur du grand Ronage doit être un  
Balancier (ainsi que je l'avais proposé autrefois)  
<sup>roy liv. N<sup>o</sup> 6</sup> réglé par un Spirel et un —  
échappement sensiblement Hochrone — Je le ferai  
pour cet effet à ~~roder~~ Cylindre

3<sup>e</sup>. Je referai les détentes qui n'agissent qu'une fois  
par minute à cause que le Balanceur du Remontoir  
sera réglé de manière à rotter en marche pres d'une —

par minute

112

par ce moyen ~~et~~ le Ressort auxiliaire sera rebondé à mesure qu'il se débande c'est à dire à chaque vibration ainsi il conservera toujours parfaitement la même force excepté qu'à chaque fin de minute il avectera quelques secondes auparavant les 60° afin ~~de~~ ~~que~~ que sa marche soit toujours réglée par le grand Régulateur soit par la Roré des secondes : ainsi quand même le Balancier de remontoir avanceroit ou retarderoit un peu dans une minute cela ne pourroit ~~pas~~ rien faire parce qu'il est réglé de nouveau toutes les minutes : mais il est nécessaire pour cela qu'il fasse son remontage en quelques secondes moins qu'une minute & non plus tard ce qui ne doit jamais avoir lieu car alors le Ressort auxiliaire se débanderoit par cette disposition le Ressort auxiliaire conservera parfaitement la même force jusqu'à la fin de chaque minute il se débandera pendant quelques secondes (au plus pendant 5) lesquelles feront gagnées pendant le remontage : et comme le remontage se fera toujours dans le même sens que pendant une minute il ne peut guerre y avoir une vibration du Balancier de remontoir de différence on peut conclure de là que la force du Ressort auxiliaire se trouvera parfaitement

57 143

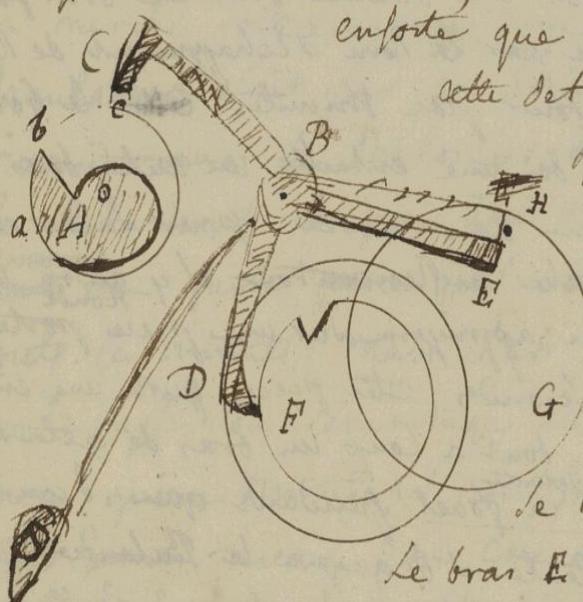
Dans toute la partie des minutes dans les minutes il contiendra  
Le commencement de l'heure comparée au commencement  
de l'autre à la fin de l'heure comparée également  
à la fin de cette autre minute quel conque elle soit

4<sup>e</sup> Quant aux effets des détentes voici comment ils doivent être produits : Le Balancier de Remontoir sera arrêté  
à chaque minute par une détente dont un bras appuyera  
sur le chapeau porté par la roue d'échappement de remontoir  
Cette roue fera un tour par minute et le bras de  
cette détente entrant dans une entaille un autre bras arrêtera  
le Balancier à la fin de sa levée : pour lâcher cette  
détente & faire marcher le remontoir il y aura une  
seconde détente qui appuiera sur une pièce portée par  
l'axe de la roue de secondes cette pièce aura une entaille  
dans laquelle entrera tout à coup un bras de cette seconde  
détente (que l'appelle <sup>détente</sup> à fouet) pendant quin le bras  
frapperà la p're détente & dégagera le Balancier :  
La détente à fouet sera dégagée par la pièce portée par  
la roue de secondes par le chapeau de remontoir  
et elle la tiendra élevée jusqu'au moment où le  
Balancier est arrêté

Il vaut de trouver une détente beaucoup plus  
simple faire & qui ne changera point ; facile  
&c. Une seule détente à trois bras fera l'effet  
détaché : La roue de seconde portera de même

112

une piece ronde avec une entaille A est cette  
piece / faite en limacon (par precaution) B C D E la  
detente Le bras D appuye sur le chaperon F et ecarte  
Le bras E de la cheville portee par le Balancier G  
ainsi Celui ci tourne librement et lors que l'entaille  
du chaperon se present ~~de~~ de même le bras C est  
aussi ecarté du limacon de la roue de second.



en sorte que toute la resistance de  
cette detente est recue par le  
grand Rouage. Et lors  
que l'entaille du chaperon  
se presente au bras  
D alors celui ci y entre  
~~et la cheville~~ et come  
la partie ~~a~~ du limacon  
se trouve sur le bras C ~~et~~

Le bras E arrete la cheville du  
Balancier ~~mais~~ et il ne marche que lors que la  
partie b du limacon A est parvenue en C parce que  
le bras C tombe au fond du limacon ~~et~~ le bras D.  
S'enfonce au fond de l'entaille du chaperon ce qui  
fait passer le bras ~~F~~ E de l'autre côte <sup>H</sup> de la cheville  
du Balancier celui ci marche à le plan incliné du  
chaperon degage aussitot le bras D du fond de l'entaille  
et ~~les~~ <sup>les</sup> autre bras reprennent leurs positions profitant  
le Balancier continu de rouler d'après de l'inclinaison par cette disposition la

58 115

Détente ne charge pas la Roue de Seconde & les effets  
se font sûrement ~~à bras~~, car la détente appuie sur le timonier  
(et sans être déranger) pendant quelques secondes seulement à chaque minute  
que le bras D doit être levé afin de mettre  
promptement les autres bras de pression de la horloge  
à la roue

5 Je serai obligé de faire un Barril plus  
grand afin d'avoir un effort plus fort  
parce que l'échappement du remontoir absorbe  
une plus grande quantité de force

Le bras E de la détente porte un effort pareil à celui qui  
doit arrêter le Balancier <sup>réglateur</sup> ou Mouvement afin que le Balancier du  
Horloger soit arrêté après la levée. (un chaperon de  
La détente doit porter un 4<sup>e</sup> bras pour aller porter sur la Roue  
qui fait un tour en une minute

Pour achever de perfectionner cette Horloge

Le 18<sup>e</sup> à 7<sup>h</sup> du matin

Hors Net 5". J'ai trouvé que le Rétors avait repris la même position parce que le grand n'avait pu le remonter au même point : Donc je vais quelle a avancé par une plus grande force puisque tout elle retardoit de 6"

J'ai donné un quart de tour de moins des bandes au Rétors auxiliaire

à 10<sup>h</sup> 45 ep en Retard de 7" avec partout aiguille 16  
J'ai laissé l'aiguille des minutes  $\frac{1}{4}$  de min en Retard

à 11<sup>h</sup> 6' arc 16 papé

à 11<sup>h</sup> 15' 16  $\frac{1}{2}$  pris 17

à 11 35 Net 9" papé arc 16  $\frac{1}{2}$

à 11 45 Net 10" arc 16  $\frac{1}{2}$

à 12 18 Net 12"

J'ai incliné l'horloge afin de voir quelle différence cela cause dans l'étendue des arcs

Horloge inclinée de deux degrés les arcs sont 15  $\frac{1}{4}$   
ainsi ils sont diminués de 1 $\frac{1}{4}$  cela doit nécessairement changer la durée des vibrations

Cette différence est causée par le frottement qui provient les Rouleaux étant chargés d'un poids plus grand qu'ils ne peuvent supporter.

a 1<sup>h</sup> 20' <sup>à la Pendule</sup>  
à 1<sup>h</sup> 20' donné plus de bande  
au rapport auxiliaire

59

Les aros sont de 26° pass'  
a 1<sup>h</sup> 20 au 1" arc 29°  
a 1<sup>h</sup> 42 au 1"  
a 3<sup>h</sup>. 10 au 3" arc 29

a 3<sup>h</sup> 12' débandé le rapport de  $\frac{1}{4}$  de tour  
remis à la Pendule — arc

a 3<sup>h</sup> 40 — arc 23°  
a 4<sup>h</sup> 53 au 1" arc 23

a 5<sup>h</sup> 19 au 1"  
mis sur le pôle  
a 5<sup>h</sup> 56 remis à la Pendule —

a 6<sup>h</sup> 28 au 5" arc : 21 Rat 15:

Il étoit auparavant à 11:

La chaleur fait donc avancer l'horloge  
et diminue l'étendue des aros

De toutes les expériences que j'ai fait aujourd'hui  
je vois combien il y a à désirer à cette machine  
pour l'amener au point de perfection désiré -  
et quand même elle seroit parfaitement exécutée  
elle ne pourroit servir qu'à terre : Je la laisse

douc pour le present Content quelle ay serois  
a me faire trouver la veute Je l'as maintenant  
La veute que J'en assure & J'espere que les  
machines que je vais faire ne seront plus -  
des effais

a 7<sup>h</sup>. 5 au 10<sup>m</sup>  $\frac{1}{2}$  arc 22  $\frac{1}{2}$

a 7<sup>h</sup>. 15 ————— arc 23

# 60 <sup>149.</sup>

## Recapitulation des défauts de cette Horloge

La Correction a fait 2

1<sup>e</sup> l'échappement est susceptible de la régularité de force motrice  
Le corriger comme l'a dit page 104-

2<sup>e</sup> Les Rouleaux sont mal faits ainsi que leurs axes les refaire

3<sup>e</sup> Les axes de Balances sont trop gros les faire beaucoup  
plus petits au plus 1 lign: refaire les rouleaux plus grands

~~A faire dans le rapport Spitalb ayant la propriété de  
Vende les oscillations horloges~~

4<sup>e</sup> Supprimer le Remontoir C'est une mauvaise  
Invention & Inutile a tous égards

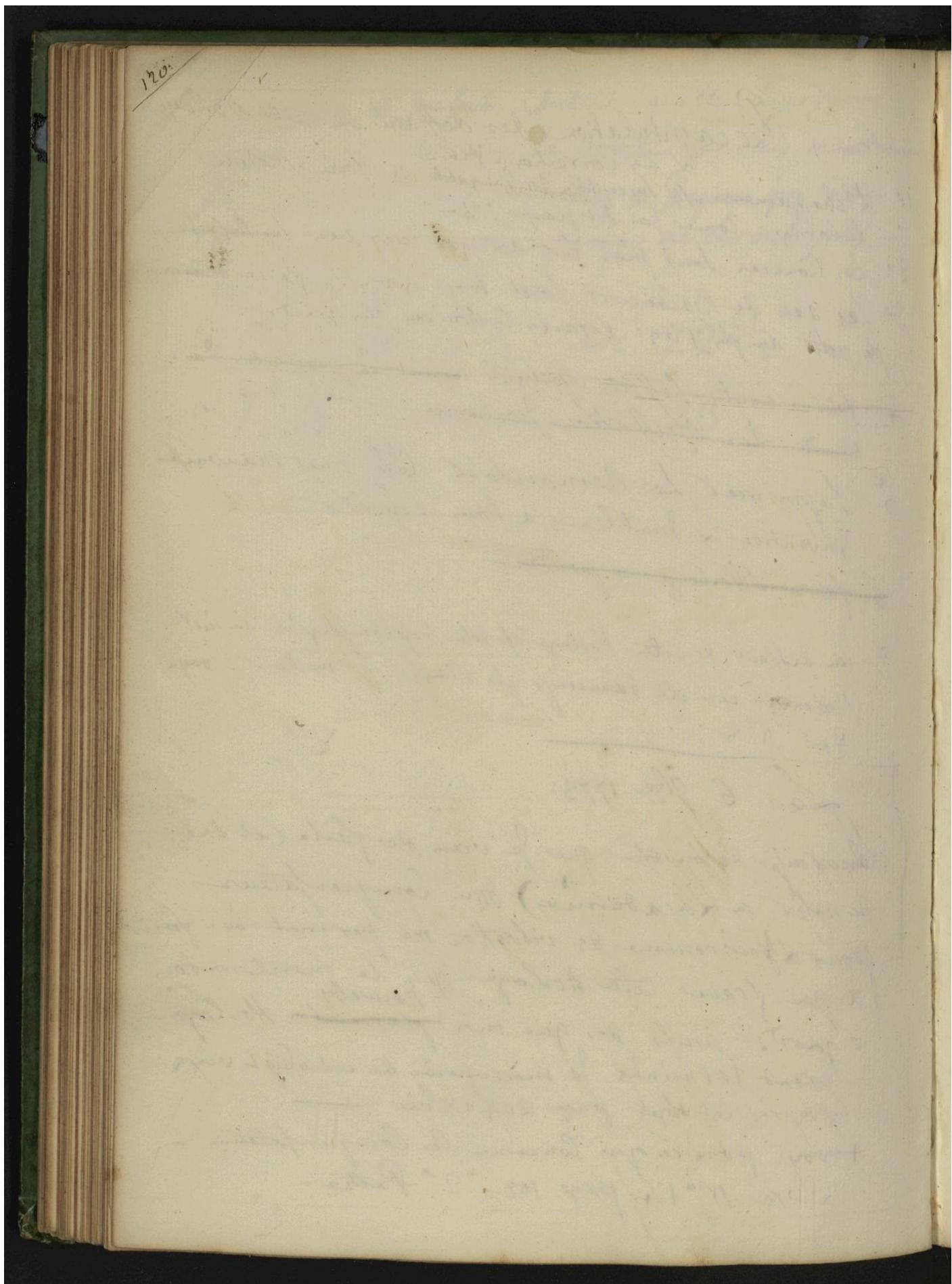
~~de faire l'Horloge à point~~

5<sup>e</sup> un défaut de cette Horloge est d'être trop compliquée un seul  
Balanceur sur deux balanciers plus simple et meilleur - voyez  
Horl N° 8

Les 6 Juin 1773.

Je vous ai découvert que je viens de faire (et de  
déposer à l'Academie) un Compensateur  
pour l'ochronisme de vibrations me permet de finir  
à peu près cette Horloge qui le moment à dor  
égarde ainsi que mes ~~prochaines~~ Horloges  
seront terminées Je m'occupera de celobigt voys  
ayant cet objet page 204 et suiv

+ voy: pour ce qui concerne le Compensateur  
Livre N° 14 page 102. 2<sup>e</sup> Partie -



61 121

Suite des  
~~deuxième~~ horloges Marines —

De Quatrième Horloge  
Marines Marquée N° 4.

Suite de la Première Partie du Livre

Le 21<sup>e</sup> Janvier 1767

J'ai abandonné pour le présent le projet de terminer ma Seconde Horloge Marine aux deux Balanciers : Je ne ferai non plus actuellement aucun changement à ma Montre Marine : J'ai fait ay devant assis des Raisonnements pour établir des Principes fines et ils ont été suivis d'un assis grand Nombre d'expériences & de Recherches en tout genre pour que je sois aujourd'hui être en état de choisir & exécuter l'heureur La meilleure Machine Marine qu'il est en mon pouvoir de faire : Je vais donc de ce moment mettre en pratique le précis de ce que j'ai établis jusqu'ici —

A<sup>e</sup>. Horloge Marine

portée Storl. N<sup>o</sup> 4

Après bien des recherches & des Projets Je suis  
 revenu au moins pour la plus grande partie  
 au Plan que J'avois projeté avant de partir  
 pour Brest que J'achevai à mon Retour à Douz  
 Le Mouvement fut exécuté ~~au commencement~~ Janvier 1765  
 & que J'avois laissé là, aujourd'hui le reprend  
 ce Mouvement pour le terminer tout de Suite.  
~~Cela~~ Sera une des pieces que je suis engagé de  
 faire pour la Marine: La Seconde sera à peu  
 près <sup>essentiellement</sup> ~~sur le principe de celle~~ portée ~~N<sup>o</sup> 6~~ ~~et~~ ~~N<sup>o</sup> 7~~  
 Je me borne pour le present à la Première et Je ne  
 vois même ~~à~~ decrire quel gros travail elle sera exécuté  
 & la ferai décrire à ce sera le moment de la  
 decire Ce que Je vais dire sera pour ne pas  
 perdre de vué la dis position que J'vais de décider  
 Le Régulateur est un seul Balancier suspendu par un  
 ressort & par conséquent Horizontal il est contenu  
 par six Rouleaux jolies: Les trois Rouleaux inférieurs  
 seront placés tout contre le plateau afin que le spiral  
 aye moins d'avantage pour porter l'axe de côté &  
 d'autre

123

Le Spirat & la ~~Horloge~~ Lames Composés seront placé comme  
cela est maintenant à ma Montre Marine —  
Sur la petite platine

Elle est à Remontoir mais il sera au lieu de Voler Réglé  
Change par un Echappement à Cylinder ou Balance et un Spirat  
le tout contenue dans une cage particulière qui le rapporte  
Sur le grande

Sur la détente du Remontoir come cela est sur page 114 —

L'axe de Balance portera un pignon à roulement  
qui engrenera dans un Râteau dont l'axe portera deux  
palettes de Diamant qui feront Echappement avec  
une Roue faciale figurée come celle à Aiguille mais  
qui sera plate. cette Roue sera trempée très dur

Cet Echappement sera à Repos ou à très petit Revol  
Les palettes seront porté par un Canon à manivelle

Les détentes pour arrêter la Montre avant quelle.

<sup>Détanche</sup> soit au bas come je les fait ay devant Le  
Mouvement et préparé pour cela

J'employerai le Mécanisme ou effort intermédiaire  
dans la fusée pour faire marcher la Montre pendant  
qu'on la remonte

Je ferai une fusée aussi grande qu'il se pourra  
afin d'aborder une grande force Motrice

124.

Le Cadran en Cuivre divisé en 4 de secondes  
comme il est dit dans N° 7 page 100 et de toute la  
grandeur du Tambour

Le Mouvement placé dans le Tambour que j'ai fait  
faire pour cet Usage en même temps que le Mouvement  
Le Tambour sera suspendu de la même manière  
que ma 2<sup>e</sup> horloge Mère ~~à une cadence de~~  
~~quelques secondes de~~ ~~comme une Bonifée~~

Le Balancier fera 4 vibrations par secondes  
il sera du poids requis pour que les aiguilles  
soyent de même étendue Horizontal ou Incliné  
voy Livre N° 7 page 125 à suivre

La fausse plaque ou Cadran ajustée à l'ordinaire avec  
4 faux piliers elle tiendra au battant du Tambour  
avec 4 vis comme les cartes mais ces vis seront faites  
en céfet comme pour le battant de Répétition afin  
qu'en détournant un demi tour on puisse ôter le  
Mouvement sans défaire les vis en arrière des  
faux piliers 15 lignes

L'échappement de remontoir fera 18000 vibrations par  
heure le Balancier du poids de 15 grammes 15 lignes de diamètre  
arc de levée 45 degrés

125

Le Roue d'echappement aura 4 fois le diametre 63  
du pignon de Balancier : ce pignon sera de 12 dent.  
aura 4 ligne de diametre le Rat 16<sup>st mème 90</sup>  
La levée de l'echappement sera de 25<sup>st</sup> ce qui produira  
100<sup>st</sup> au Balancier ou 120

La Roue d'echappement aura 15 dentz afin de la plus  
faute a encarter

La Roue de Seconde 96 : fig. 12 : ou 128 : fig 16 : ce  
qui est préférable pour avoir un excellent engrangage  
le pignon à l'antenne sera placé le plus près qu'il  
se pourra des rouleaux

La Roue de seconde aussi grande qu'il se pourra

je dis poserai le bout inférieur de l'axe de Balancier  
de manière a avoir un rapport parallèle avec le  
Suspension pour maintenir le Balancier dans une position  
fixe & quand même on mettra la piece sur dessus  
de dessous

Roue de cylindre .. avant de fixer son diametre  
je vais en faire un essai en cuivre

Pour que le cylindre n'ayez pas de courbes ~~des parties~~ ou formez  
par un trop petit rayon il contiendra deux dents de la  
roue dans son intervalle au lieu d'une

Pour rendre cet echappement isochrone les palete de Diamant pourront  
être inclinées en dedans ou en dehors Selon qu'il sera besoin

126

Le 25 Janvier 1767

Moyen de diminuer le Jeu des Lanes ou Balancier  
entre les Rouleaux

J'ai observé avec ma montre Marine qu'il est très  
difficile rouler le Jeu des Balanciers plus généralement  
rouleau ce qui est causé par l'usage que font  
les Rouleaux par leur Intersection et Le Jeu des  
Lanes est souvent plus grand que l'axe est petit  
et les rouleaux sont petit <sup>auSSI</sup> diamètre Pour donc  
diminuer ce défaut il faut augmenter le diamètre  
de Lane & ~~de~~ mener des Rouleaux Cest ce que  
je ferai ici & je chasserai sur Lane qui sera faites  
des vitoles en matière de pinubre pour rouler entre  
les Rouleaux cela ne sera pas sujet à la rouille.

# Dimensions des Rouleaux pivot & L'axe de Balancier

127  
64

Les Rouleaux qui sont faits ont 16 lignes de Diamètre

Les pivots  $\frac{8}{48}^{\text{Ligne}} = \frac{1}{6}$  de ligne ainsi les pivots sont 96 fois plus petits que le Rouleau.

Si L'axe des Balanciers n'avoit que  $6 \frac{1}{100}$  de ligne de Diamètre un tour feroit avancer Le Rouleau environ  $1 \frac{6}{100} \frac{1}{2}$  ou plus exactement  $\frac{157}{100}$  le pivot ne parcourroit que la 98<sup>e</sup> partie de  $\frac{1}{100}$  d'une ligne soit un peu plus du  $\frac{1}{100}$  et pas tout à fait  $\frac{1}{100} \frac{1}{2}$  de ligne

Mais si au lieu de faire L'axe de demi ligne on lui donne 1 ligne de Diamètre alors le space parcouru sera trois fois plus grand & a chaque tour entre deux Balanciers les pivots des Rouleaux parcourront  $\frac{5}{100}$  de ligne environ le 17<sup>e</sup> partie d'une ligne. Et comme a chaque bout de L'axe il y a 2 Rouleaux qui font 4 pivots Cela fait  $\frac{20}{100}$  ou environ  $\frac{1}{5}$  de ligne de space parcouru par chaque bout

de L'axe de Balancier toujours en supposant une Revolution entière du Balancier Donc l'on voit qu'il y a un avantage très réel à la Servir de Rouleau car pour n'avoir qu'un tel espace parcouru par un pivot roulant dans un trou ce pivot devroit être extrêmement fin & lors ne pourroit supporter que Balancier léger qui aurroit trop peu de Mouvement

Un pivot de Balancier de  $\frac{1}{12}$  =  $\frac{1}{12}$  de ligne de Diamètre peut porter un Balancier de 12 grains & de 14400 lib. or un tour d'un tel pivot parcourra  $\frac{3}{12}$  part Cela a été passé un quart de ligne or il y a une différence considérable entre un tel Regulateur & celui que je puis avoir avec des Rouleaux & un Ressort de suspension aux Balanciers voilà les Reasons de préférence

Rémonfort Le 27<sup>e</sup> Janvier

Les Remontoir sera réglé comme j'ai dit par un Echappement à Cylindre avec un Balancier et un Sprit et pour faciliter l'exécution de la dépense de cette partie je ferai faire une petite cage particulière qui contiendra la Roue & le Balancier et elle s'appliquera enfin sur la grande cage <sup>avec deux vis</sup> de pignon de la Roue d'Echappement sera engrenage avec la Roue de Remontoir.

### Echappement

L'Echappement du Régulateur se fera aussi pour les raisons sus dits dans une <sup>petite</sup> cage particulière qui contiendra la Roue d'Echappement fixée sur le pignon qui doit engrenner dans la Roue de secondes: Elle contiendra aussi l'axe du Nœud lequel formera l'Echappement avec la Roue: Je trouve un grand Avantage de cette disposition de mon Horloge Marine c'est de pouvoir travailler séparément les parties delicates et de me faire aider en même temps par plusieurs ouvriers qui font chacun les choses pour lesquelles ils sont propres: Lors que l'Echappement sera ainsi formé dans la cage je le placerai sur la grande cage & de finirai les Marmites que l'engrenage

65 129

De Rotors avec l'axe de Balancier à celui du pignon de  
roue. L'échappement avec la roue des secondes, sortent à leur  
vrai point quand cela sera fait j'arrêterai la petite cage  
sur la grande par des vis et des pieds.

De La Cycloïde il est nécessaire  
d'apporter d'en adapter une à une Horloge Marine

Les Arcs des vibration du Balancier d'une Machine  
postitive peuvent varier augmenter ou diminuer  
par deux causes principales: La 1<sup>re</sup> C'est par les  
Inégalités de force Motrice frottement &c. La  
Seconde par les agitations de la machine.

Les Inégalités causées par la première cause peuvent  
être corrigées par la Nature de l'échappement  
Mais celles qui sont ~~causées~~ <sup>produites</sup> par la la Seconde  
Cause C'est à dire par les agitations ~~à~~ <sup>que peut provoquer</sup> la machine  
ne peuvent en aucune manière par l'échappement  
Supposé Isochrone Car Si une agitation du Vaisseau  
augmente une vibration du Balancier cette vibration  
tendra par sa Nature à se déverser plus lente et comme  
la force Motrice reste la même elle ne ramène pas  
+ ou plus prompte selon que le Vaisseau sera plus ou moins Isochrone

Le Balancier avec plus de Vitesse la vibration demeure nécessairement plus lente au lieu qu'une vibration qui est devenue plus grande par l'augmentation de la force motrice (Si l'échappement est Isochrones) elle éprouve plus de résistance à devenir plus étendue ~~et elle est de~~ le Balancier est ramené avec plus de vitesse la durée demeure donc la même Et cela n'a pas lieu dans les vibrations irrégulières causées par les agitations que subit la machine - Le même renouvellement est applicable aux arcs vendus plus petit par les agitations cela abrège nécessairement la durée de la vibration Pour parer cette difficulté J'crois donc absolument nécessaire d'appliquer une Cycloïde au Spool pour rendre Isochrones les oscillations irrégulières produites par l'agitation du Vaissseau

### Le 1<sup>er</sup> février.

De l'inégalité des arcs par la différente pesanteur de l'air

Si la différente pesanteur de l'air peut influer suffisamment sur le Balancier de mon Horloge Marine il est possible d'en corriger l'écart Pour cet effet il est

66

~~131~~

efforté des faire des expériences enoës Je ne puis les faire avec ma Montre Marine parce qu'il y a trop de Cœurs compliqués qui ~~produisent~~ des Variations si levoit difficile — Je le demander d'ailleurs on n'en remarque aucunes dans la Pendule ou la Lentille déplace beaucoup l'air et quoi que le Balancier ait une moindre quantité de mouvement le changement doit néanmoins être sensible —

### Sur la force Motrice la quantité

Je Remarque avec ma Montre Marine que pour peu que la force Motrice varie que le Balancier devient de plus grands ou plus petits arcs ce qui prouve que cette force est trop grande relativement au poids du Balancier & à la Levée : Or il résulte de là que ces Inégalités font varier la montre Pour parer à cette difficulté dans celle à laquelle je travaille Jaurai les grands arcs de levée afin que le Balancier aye une grande quantité de mouvement & les arcs de vibration seront peu au dessus de la levée seulement de ce qu'il est nécessaire pour entretenir justement le mouvement ainsi la force Motrice sera dans un petit rapport avec la force de mouvement du Balancier — Dans ma première Montre Marine l'arc de levée

est de  $70^{\circ}$  à celui de vibratos de  $180^{\circ}$  passe -  
 Cela a dire que celui cy est au premier come 18: a)  
 difference beaucoup trop Considerable sur tout avec  
 une force motrice Inegale come cela est das cette -  
 Montre. Dans ma Nouvelle montre l'arc de  
 levée sera de  $120^{\circ}$  L'celui de vibrat de  $180^{\circ}$ .  
 ainsi l'arc de vibrato sera à celui de levée come 18 a 12.  
 et cela au plus à Jaurai de plus une force motrice  
 parfaitement égale ainsi à tous égards Je ne puis  
 manquer d'obtenir Insiniment plus de justesse  
 par cette Seule disposition d'indépendamment de toutes  
 les autres ~~consideration~~ ~~perfection~~ que J'y ajoute -  
 Come le Râteau augmente 5 fois la levée de l'échappement  
 La levée effective ne sera que de 24 degrés ainsi le cylindre  
 ou piece d'échappement sera entaillé de 24° moins que le  
 Centre

Le 17<sup>e</sup> Fevrier 1767

67

133

J'ai ajusté la fusée de ma nouvelle Montre  
ainsi que le Ressort -

La fusée fait un tour en 3 heures, elle a 7 tours  
ce qui donne  $35^{\frac{1}{2}}$  pour la durée de la Marche

Le Ressort fait 8 tours ~~1~~  $\frac{1}{3}$

4 tours de chaîne sur le Berillet

A près d'un tour de bande le Ressort est égal  
avec la fusée

Il reste donc plus d'un tour  $\frac{1}{3}$  au haut un tel.

Ressort ne sera donc pas sujet à Casser

Le Ressort avec la bande l'y de sa longueur  $6\frac{3}{4}$   
de mon levier ayant ce deux poids cest qui  
répond à 13 Onces  $\frac{1}{2}$  de poids placés à 4 po  
du Centre de la fusée

Voilà donc mon premier Moteur assez puissant  
pour faire marcher le premier Régulateur  
et remonter facilement le Ressort Moteur du Second  
et vrai Régulateur —

Le 20 Février

De L'Échappement Comment Le rendre Isochron-

Les Expériences que J'ai fait sur les Échappemens m'ont prouvé que les Raies ornementales que J'avais établies au paravant étoient justes Cela a telle que par un certain calcul on obtient des oscillations Isochrones. Pour appliquer cette théorie Je disposerai les deux palettes de Rubis qui doivent former l'Échappement de maniere à être inclinée plus ou moins ou pour être à repos 1<sup>re</sup> situation ou calcul ou bien à courbe rentrante Si plus de force les accélère parce moyen Je parviendrai facilement à l'Isochronisme

Chaque palette de Rubis seront figurées comme une section de cylindre les tranches figurées convenablement à l'ordinaire ces palettes seront posées sur un petit châssis en or, ces châssis s'attacheront sur la manivelle ou axe d'échappement il doit être à manivelle parce que la roue d'échappement passe par le centre —

La Roue de secondes sera de ~~120~~<sup>120</sup> dent celle d'échappement en aurore  
et figurée comme une roue de cylindre pour le plus petit  
qui a fait le modèle

Le pignon de la roue d'échappement sera aussi de 20.

La roue d'échappement a un pionce de diamètre

Le 22<sup>e</sup> Fevrier

68  
135

Il faut que la boite de la Montre ait une grande masse  
Une Experience que j'ai faite avec la Pendule de la Chambre des Comptes peut servir a perfectionner les Horloges Marines : J'ai trouve que si la boite n'etoit pas rendue tres fine des arcs de vibration n'etoient que de deux degrés au lieu qu'étant fine ils ont été de 3 degrés et d'autant de plus que le Pendule fut environ 3 lignes plus long.

Donc il faut que dans une Horloge à pendule Il faut que le point de Suspension soit comme je l'ai dit dans mon Essai parfaitement inébranlable : Je pense qu'il seroit également essentiel que la Montre Marine eut une assez grande quantité de Masse pour que le Mouvement du Balancier ne puisse débrancher : Cela pour cette raison aussi bien que pour tenir la montre dans une position horizontale que je remplirai le fond du Tambour de plomb & que je ferai toucher la batte au Tambour afin que le fond fasse une masse solide :

Je pense que cela peut être assuré de conséquence ainsi qu'il est assuré de le voir Car si on suppose qu'un Balancier qui avoit une grande quantité de Mouvement un instant très fort et que la cage & la boite fut fort légère lancé accrochée à un Clou : il arrivera ainsi que de l'autre on pourroit donner ordinaire que le Mouvement du Balancier

agitera la montre en sorte que la boîte fait de vibration  
mais ce que je n'ai pas éprouvé & qui parlement doit  
avoir lieu dans les pendules c'est que cette vibration  
de la boîte doit nécessairement changer le temps de  
vibration du régulateur Voy Yf N° 2107 : 2091

Le 23 février De l'échappement comment  
l'executer avec les deux portions cylindriques en Rubis.  
Pour former facilement la pièce d'échappement ou Cylindre  
avec les deux portions de ~~cylindre~~ cylindre taillée en  
Rubis: Je ferai la manivelle d'acier trempé Je laisserai  
deux plans concentriques au bout de la manivelle sur lesquels  
attacheron avec des vis deux plaques de cuivre ayant  
chacune une petite rainure faite au tour ~~au diamètre~~  
exact que doit avoir le cylindre Les deux portions cylindriques  
en Rubis se logeront dans ces rainures & on les placera  
aisément à l'ouverture requise pour l'échappement  
par ce moyen on pourra les démonter à volonté  
pour en changer la figure si cela étoit nécessaire  
quand l'échappement sera fini on placera des petits points  
dans les rainures pour contenir les Rubis afin que leur  
position ne puisse plus changer.

Je viens de faire un essai ou modèle pour la pièce d'échappement  
et je l'ai pris de telle façon à être aisément exécutée d'une  
manière solide Je fais l'axe ou manivelle du diamètre

69 - 13

enfant du cylindre en dehors je marquerai sur la cil conférence  
lendroit où les Rubis doivent être posé Je ferai des entailles  
entailles de la longeur & épaisseur des Rubis ce qui le  
contiendra parfaitement dans cette position: J'ai perdu dans  
l'épaisseur de la manivelle un trou pour ~~des~~ passage d'une  
vis Laquelle servira la même tenir les deux plaques de cuivre  
de recouvrement ces deux plaques auront une rainure comme  
je l'ai fait du Diamètre du cylindre ainsi les Rubis ~~étaient~~  
seront fixe et facile à assembler ~~les deux plaques~~  
~~creuses~~ une des plaques de cuivre sera taillée ainsi il faut  
une seule vis -

Il y a que pour marquer parfaitement l'ouverture  
du Cylindre soit lendroit où il faut entailler pour  
les Rubis que ~~je n'en fasse pas~~ <sup>soit</sup> l'entaille sur la plate  
forme avec une fraise comme pour faire  
un pignon ainsi des deux bords de la manivelle  
qui par ce moyen rendront le devant des Rubis  
parfaitement parallèle à l'axe Je réglerai même  
la profondeur selon l'épaisseur même des Rubis  
Pour régler encore <sup>plus</sup> parfaitement la profondeur  
des entailles pour y loger les Rubis & de sorte  
qu'ils soient au vray Diamètre convenable Je laisserai  
un petit rebord ~~au~~ Cylindre à manivelle comme on le  
fait pour les gros pignons de roue pour en tenir  
la profondeur & rebord sera juste du diamètre

138

Indications du Cylindre à une fois réglée par le tourneur  
Je dois noter ici par rapport à la construction de  
cet échappement que c'est la même que j'avais  
employé dans ma première Horloge Marine d'après  
Je proposois Ell. N° 1932. il ne diffère ici que  
par les pallets de Diamant ou Rubis

Le 24 février

De La Suspension de mon Horloge Marine.  
& de La Caisse pour l'enfermer

Mon Horloge sera suspendue à peu près de la  
même manière que ma seconde Horloge Marine  
à cela près qu'au lieu de pivot ce seront des  
contre-axes : Il faut que le Report à boudin soit un  
peu fort & que le tambour soit le plus parfait  
possible par là il aura plus d'opérations & moins susceptibles  
des agitations : L'Horloge avec sa suspension sera  
enfermée dans une Caisse de la grandeur requise  
laquelle sera solide pour être amarrée au Vaisseau  
elle aura deux portes l'une assez grande pour  
faire entrer la Machine & l'autre  
sera seulement de la grandeur du Cadran celle

70 139.

ay Souvent pour monter l'horlogz d'ys. vers l'heure  
elles seront fermes l'une & l'autre a serrure  
Je voudrais encore pour adoucir les cales & mouvement  
placer sous les pieds de la suspension des Refflets  
On travaille a la Suspension qui sera bientot finie aussi  
je ferai faire la caisse

Le 27: fevrier

Des Rubis pour l'échappement

J'ai fait tailles un Rubis en portion de cercle des deux  
côtés <sup>un concave et l'autre convexe</sup> pour former une des palettes d'échappement & elle  
a parfaitement réussi. Je fais en éouter l'autre palette  
en sorte que j'essayerai aussitot de les monter ensemble  
J'exécute au la roue des Cylindres ~~Lapras~~ en acier  
d'après de celles de Cuivre que j'ai fait pour l'essai -  
Je vois donc à présent cet échappement non seulement  
possible mais aussi facile à exécuter & pas trop coûteux  
puis que les Rubis l'ontent 6<sup>e</sup>. Le Carat & je donne  
12<sup>d</sup> pour tailles chaque palette en Rubis

Le 27<sup>e</sup> Fevrier

160  
Je suis engage de faire deux horloges Marins.  
pour le Roy & comme j'espere que celle que  
j'excutte neufira je ne ferai de changement  
a la Seconde que pour la perfectionner encore  
et en faciliter l'execution lors que celle qui -  
m'occupe sera finie je serai plus en etat de la  
perfectionner cependant je noterai a mesme ce que  
je crois propre a cela voici ce que je pense au  
present le deplus.

De l'exécution des mons Horloge Marins les moyens  
de la rendre aisée & parfaite & d'abreger  
les Epreuves qu'une telle Montre exige necessairement  
Et cela en suivant les memes Principes que pour  
celle que je fais maintenant

Il y a deux chose essentielles qu'il faut avoir en  
vie pour faciliter l'exécution d'une Horloge marine  
en lui donnant en même tems toute la perfection  
possible:

La 1<sup>e</sup> Cest de tellement distribuer la machine  
que l'on puisse toucher & travailler a une des parties  
sans demontre toutes les autres pieces

71

La 2<sup>e</sup> C'est que les parties ainsi détachées les unes des autres puissent s'encaster séparément par les ouvries qui sont propres à cela : C'est à dire toutes les grandes parties comme Cage & grand Ronrage par un ouvrier en Pendule & finies par un bon ouvrier aussi en Pendule. les parties qui sont plus délicates par une meilleure ouvrier encore & entre celles qui exigent la plus grande précision par de bons ouvriers en Montre

Ces deux objets ~~sont~~ <sup>Sont</sup> bien réunis dans le Plan de mon horloge à poids que j'ai fait dessiner.

Le mouvement ~~est~~ contenu dans une Cage particulière.

Les Rouleaux <sup>Superieure</sup> ~~sont~~ leur Cage particulière et leur Inferieur aussi la leur

Mais pour faciliter l'exécution de cette partie Je pense qu'il faudroit que ces deux Cages des Rouleaux fussent assemblées par 4 piliers afin que tout ce qui appartient au Balanceur se fit séparément & que l'on put le Monter dans les deux Cages des Rouleaux indépendamment de la Cage du Mouvement : Pour cet effet il y auroit deux grandes platines & deux petits il n'y auroit que les petits de plus : Les deux petits devroient étre de la grandeur du Balanceur & les deux autres ~~soit~~ plus grandes pour la place des piliers

L'une des grandes platines s'appliquera sur celle du mouvement & s'y attachera par des vis & quand on voudra démonter le Balanceur on ôtera la cage <sup>Superieure</sup> : ou plutot il faut que cette Cage se place entre la grande & s'y attache avec des vis

## du Spibal

Le Spibal est une partie très essentielle d'une Horloge Marine puis que c'est son Eléctricité qui détermine la Vitesse des Vibrations du Régleur: Voyez J. J. L'Horl. N° 151: 1815: 1818: 1880: <sup>2163</sup> 2165 L'Inv

J'en traite dans un assez grand détail dans moyen obtenu un Ressort Spibal parfait et cela ne peut être que dans le Cas où il sera le plus dur possible et presque brisé de toute la force comme je l'ai fait dans ma 1<sup>e</sup> horloge Marine Voy N° 2168

Il faut donc plier le Spibal de ma montre Marine ainsi que je le fis alors avant de le tremper à lors que sa force & la Courbure sont déterminées il faut le tremper & ne le faire revenir que d'un bleu vif

Les mêmes soins doivent étre donnés au Ressort auxiliaires ou de remontoir

143

Le 7<sup>e</sup> Mars 1767 Sur La Compensation du chaud & du froid.  
Observation Essentielle +2  
J. C. Obs. (voyez Liv N<sup>o</sup>. 7 1<sup>re</sup> Part page 55)

J'ai déjà observé ce devant, qu'il ne sera pas possible d'obtenir une parfaite Compensation du chaud au froid par tous les degrés de température mais qu'en formant une Table des degrés ou l'erreur est sensiblement la même pour la navigation puis qu'il faut nécessairement placer dans la boîte un thermomètre afin de noter tous les jours l'état Je dois ajouter ici à cette observation qu'il ne faut pas chercher la Compensation dans les degrés extrêmes de chaud & du froid auquel l'horloge peut être exposée il faut au contraire prendre la règle sur les températures moyennes plus fréquentes comme de 10 à 20 degrés du thermomètre de Beaumur et former la table pour le froid de 0 à 10 & pour la chaleur de 20 à 80 degrés.

2<sup>e</sup> Obs.

Pour former ainsi une Table qui marquera toujours exactement les écarts de la montre par divers degrés de température Il faut nécessairement que les frottements de la machine soient suffisamment réduits & que le mécanisme de Compensation soit parfait Car pour peu qu'il

144

Yait dans les Régulateurs des frottements variables la Compensation ne pourra pas être la même par les différents état, par où passe la montre Et l'erreur sera d'autant plus grandes que les frottements auront plus de relation avec le Régulateur Cela a dit qu'il auront de prise pour en changer le Mouvement Si par exemple on a une grosse montre des Carouss dont le Balancier soit grand léger fasse des Vibrations promptes & dont les pivots roulent sur des trous de Diamant en sorte que le frottement soit aussi petit qu'une telle disposition le comporte Mais que cependant la Résistance des huiles par les différents Températures ~~corrigé aussi que je fai~~ <sup>de Compensation</sup> qu'en partie l'effet du chaud ou du froid soit <sup>sur le</sup> égal (Selon la Théorie que j'ai établie ~~en 1880 à Paris~~) et que pour compenser l'erreur résultante on applique un Mécanisme constant ~~quelconque dont l'effet soit~~ en sorte que Ces deux moyens réunis fassent une compensation parfaite dans l'instant où la montre vient d'être arrêté que les huiles sont fluides les frottements moins Il est évident que cette Compensation ne demeure pas parfaitement constante quels que soient les ~~huiles des pivots~~ conservent leur fluidité & que l'harmonie ~~de toutes les parties de la machine~~ subsistera dans son premier état car à mesure que les

1405

huiles des pistes de Balancier deviendront appaissies ~~elle~~ 73  
elles diminueront de la force du Régulateur & différemment  
par les diverses températures en sorte que la montée  
~~retarderont~~ est en partie par le froid car c'est comme si on  
avait augmenté la compensation : L'écart augmenteroit  
encore par une autre raison C'est que si la force  
motrice ne restoit pas parfaitement la même la force  
de Mouvement du Régulateur diminueroit & les frottements  
augmenteroient par le mème plus de perte & cela pourroit  
devenir au point de rendre inutile le Mécanisme  
de Compensation

Dor ces deux Remarques il en résulte l'une nécessité absolue  
de réduire les frottements <sup>du Régulateur</sup> à la plus petite quantité possible  
l'autre qu'il faut avoir une force motrice parfaitement constante  
que le Mécanisme de Compensation soit aussi d'une  
confiance rigoureuse 4<sup>e</sup> que le spiral conserve toujours  
exactement la même élévation

C'est évident par une suite de mes 2<sup>e</sup> Obs: que si les frottements  
du Régulateur pouvoient être diminués au point d'être regardés  
comme nuls alors ~~le~~ <sup>le</sup> Chaud & le froid agirait  
sur le spiral avec toute sa force & causeroit les plus  
grands écarts ainsi le moyen de compensation ~~seroit~~  
aurait alors ~~le~~ <sup>le</sup> plus grand effet <sup>Eff. 1894</sup> et il devroit au contraire  
diminuer à mesure de l'augmentation des frottements et puisque  
au point que les frottements même produisent la compensation  
vois N° 2276 & suiv. : 1860 &c —

166

Dans les Effets que je viens d'enumerer il y aurait  
deux sortes de cas. Le premier produit par l'augmentation  
de frottement dans le Regulateur qui ferait retarder  
la montre considérablement et le second suite du même  
cas que la montre blâderoit encore plus par le  
froid que par le chaud :

Dans une Horloge marine on obtiendroit la Compensation  
du chaud & du froid en faisant rouler des billes  
au bout de l'axe de balancier ayant une Rotelle mais  
un tel moyen ne seroit bon qu'autant que d'huile  
resteroit dans le même état de fluidité car au contraire  
qu'elle se figeroit la compensation n'auroit plus  
lieu mais les vibrations en croiseraient affectées quelle  
~~soit~~ <sup>soit toujours</sup> les sortes de que fut la température cela  
feroit retarder la montre.

# De l'exécution des Rouleaux

74

Le 27<sup>e</sup> Mars

J'ai exécuté moi-même les Rouleaux de mon Horloge  
ils ont ~~pas fait~~ <sup>très bien</sup> réussi en les laissant plein.  
ils se tournent parfaitement rond sur le socle que  
j'ai fait faire <sup>en bois</sup> pour cela il n'est pas  
possible de rien faire de plus exact.

les axes des Rouleaux sont faits avec d'encellant  
avec quinze de genêve Je les ai laissé gros pour  
qu'ils ne puissent flétrir soit en tournant  
ou en servant ainsi avec cette ex-

Le cuire des Rouleaux est anglois de celui que j'avais  
acheté dans mon 1<sup>er</sup> voyage à Londres -

Ils ont 16 lig Diam. &  $\frac{11}{48}$  de saillieur.

Les 5 in Rouleaux pesent sans les liges 7 gros  $\frac{3}{4}$   
les 3 plus pesant tour de 4 gros & les employez  
ensemble du côté du Stribal parce que ce  
sont ceux qui souffrent le plus  
ainsi avec ces Rouleaux l'axe pourra être parfaitement  
libre sans avoir de jeu ce qui fatiguera moins -  
les Rouleaux

168

Le 27 Mars 1764

Dis position de la Seconde Horloge  
que je suis chargé de faire

Voilà <sup>ma nouvelle</sup> Horloge fort avancée il faut maintenant penser  
à la seconde que je dois faire. Dans la première  
j'ai reunis toute la perfection désirable mais cela fait  
une pièce fort complexe & confuse et il faut tâcher  
de Réussir à moins de frang & de peine Pour  
Cet effet dans un premier Essai il ne faut pas  
faire deux Horloges semblables il faut au contraire  
tenter d'amener l'une à la construction le plus  
simples en ne s'écartant cependant pas des principes  
fondamentaux que j'ai établis & que je crois bons  
Je vais en conséquence faire un Nouveau Plan le  
plus simple possible —

## 10. Du Régulateur

Le Régulateur sera parfaitement le même que  
dans la Nouvelle Horloge à laquelle je travaille.  
C'est à dire un Balancier pesant 100 grains au plus  
ayant 2 pds 3 liq de Diamètre il sera suspendu  
par un Report à mobile entre des Rouleaux  
mais les Rouleaux mis dans une petite cage particulière  
pour faciliter l'exécution l'entrerai dans un plus  
grand détail sur cette partie.

## 2<sup>e</sup> De L'Echappement

75

L'Echappement sera de même que le Nouvelle-Horloge à Cylindre: par des postes cylindriques en Phubis La Ronde d'aciers trempé: Communiquant au Balancier par un Plateau mais le pignon porté par l'axe d'Echappement ne sera pas à Roulement mais Simplement un pignon fait sur Loutrel comme celui de La Ronde. D'Echappement que j'ai fait. Cet Echappement sera fait <sup>faut</sup> asynchron en Inclinant les plates.

## 3<sup>e</sup> Du Rouage

Le Rouage sera à l'ordinaire sans Remontoir cela fait un Mécanisme trop sujet difficile à contenir sur tout avec un Echappement mais pour l'apporter à ce Mécanisme je ferai tous les pignons du Rouage de 20 il seront fendus & arrondis sur Loutrel comme j'en ai déjà pratiqué ce qui a parfaitement réussi Les Roues seront fendues émoussées & arrondies sur Loutrel ainsi elles feront parfaitement caute. par conséquent Jaurai facilement des engrenages parfait - des pignons sans de rapport sur leurs liges ce qui est plus facile pour l'exécution & plus parfait pour l'assemblage de la lige ou du pignon: pour la tige concealent acés quels de grosseur (de genève) & pour le pignon de l'acié fondre

150

Les Roues Sront les plus legres quil sera possible  
et les pivots trs fins ce qui reduira la Resistance  
des huiles et des frottements a la plus petite  
quantite ce qui peut se faire parce que la  
force motrice ne doit pas tre considerable

Cela a ttre demontr 3a & onc du Levier

Voici les Dimension du Rouage pour faire usage  
des limes que Jai fait faire lqui donnent de  
assez de bonne grosseur & facile a executer  
Come jen ai lexperience pour le pignon & la Roue  
de Seconde de mon Horloge

Faisse 120 dents	pig: 20	Diametre de la Roue 21 lignes
grande Moy: 160	- - p. 20	Di. 18 $\frac{2}{3}$
pette Moy: 150	- - p. 20	D. 17 $\frac{1}{2}$
Roue de Second 120	p. 20	D. 14 $\frac{1}{2}$

#### 4<sup>e</sup> De La force Motrice

Le Reflet Sera dis pose come das en ancien Plan  
voy: div N<sup>o</sup> 7 Pre Part. nape Godfrev  
il sera grand & fort & les lame ne devront pas le  
toucher il ne sera pas force ainsi il naura  
pas de frottement & ne perdra pas de la force

## Remarque Sur Le frottement

76

L'augmentation du frottement varie selon la Nature  
des Corps frottants ainsi si par exemple  
on double la pression le frottement deviendra aussi  
deux fois plus grande Si les Corps frottants sont mous  
mais si au contraire ils sont très dur on doublant  
la pression le frottement en sera très peu augmenté

152  
Le 17 Aoust 1767

J'ai abandonné pour un tems l'Horloge Marine  
disposé pour étre à Remontoir & J'en ai exécuté  
deux Nouvelles dont l'une a les secondes  
auj. que les minutes & heures Concentriques &  
l'autre a Seulement les Seconds au centre & les hours  
& minutes excentriques formant Chacun un Cadran  
dans celle cy il n'y a pas de Minutes ni sonn  
de Cadran ce qui simplifie beaucoup Les Roues  
& pignons de ces deux machines sont faits &  
l'ont été <sup>avec grand détail</sup> et ont parfaitement Réussi : Je devrai  
dans <sup>et la ferai dessiner</sup> ces machines ly après Je vas maintenant travailler  
à le. éprouver afin de donner à chaque partie  
La perfection Requise

1<sup>o</sup>. Je vais déterminer la pesanteur du Balancier  
qui doit étre telle que les vibrations soient égales  
soit que l'Horloge soit inclinée ou horizontale  
(voyez N° 7 page 125 1<sup>re</sup> partie)

2<sup>o</sup>. Cela fait J'éprouverai si l'échappement rend  
les oscillations Isochrones & le corrigerai en conséquence  
pour faire cest éprouver Je fais March l'Horloge avec  
un poids que j'augmente ou diminue

77  
53

3<sup>e</sup> Je ferai les épreuves pour corriger les erreurs  
du chaud & du froid & porter le Mécanisme de  
Compensation à son vrai point.

Le 18

+ N° 6

J'ai voulu faire marcher mon Horloge Marine  
mais il fallait un poids de plus de 8<sup>lb</sup>  
à cause que la Levée étais de 100° & le Balancier  
trop pesant ~~et~~ pour de grands arcs il pese  
3 gros 6 grains = 222 grain Je vais le Reduire  
à 100 grain au plus

il pese 88 grains avec un poids de 5<sup>lb</sup> à ne  
descendit que 120 degrés: la poulie ayant 9 lignes  
de Diamètre

Je vais mettre cette horloge à froid

La poulie aura 18 lignes de Diamètre  
descente sera 3 pouces  $\frac{1}{2}$  pour 30 heures  
hauteur du poids 3 pds  $\frac{1}{2}$

Diamètre du poids 3° 8 lignes

1.67  
Remarque Sur l'effet de l'agitation des  
différents parties d'une machine

Dans une Machine exposée aux Agitations L'effet de la  
Secousses agit de bord sur les parties qui ont le plus  
d'Inertie ~~on poids~~ <sup>pesteantes</sup> & ne se communiquent pas entre elles  
aux autres qu'en passant des plus pesantes aux plus légères  
Ainsi dans un horloge Marine à poids: le premier  
effet de l'agitation s'exercera sur le Tambour à cause  
du poids qui y ~~est~~ <sup>fait</sup> fixé le 2<sup>e</sup>: sur le poids moteur  
et ne parviendront au Balancier qu'après avoir agi sur  
les autres parties plus pesantes: donc il suit que plus  
le Tambour sera pesant & plus il anéantira l'agitation  
du Balancier, le Pendule du le poids moteur étant  
plus léger il en sera moins affecté

78

Le poids Moteur Diamètre que doit avoir  
Le Cylindre

Le poids aura  $2^{\circ} \frac{3}{4}$  de hauteur

La descente est 8 pas en tout de  $2^{\circ} \frac{3}{4}$  Reste  $5^{\circ} \frac{1}{4}$   
d'ou le double a lauf du Moufle est  $10^{\circ} \frac{9}{2}$   
Longeur de la Corde divisé par 2 tress  $\frac{1}{2}$   
pour 30 heures on a  $4^{\circ} \frac{1}{3}$  de cerc consommé que  
doit avoir le Cylindre =  $4^{\circ} 2^{\circ} \frac{2}{3} = 50$  lignes  $\frac{2}{5}$

$$355 : 113 :: 50 \frac{2}{5} : \quad \frac{226}{26} \frac{1}{5}$$

$$\begin{array}{r} 5650 \\ 45 \cancel{3} \\ \hline 5695 \\ 355 \cancel{1} \\ \hline 2145 \\ 15 \end{array} \quad \begin{array}{r} 355 \\ 10 \cancel{15} \\ \hline 355 \end{array}$$

Le Diamètre du Cylindre  
est donc 16 lignes  $\frac{15}{355}$

Le 27 Oct 1767  
N° 7 et a secondes

Horloge Marine à poids terminée.

Expériences & Réflexions sur  
Journal de sa Marche

J'ai enfin terminé fort heureusement mon  
horloge Marine à poids <sup>les secondes au bout des heures et minutes d'entre elles par graduation</sup> & toute les parties en  
sont exécutées avec toute la perfection dont j'ai  
pu être capable je vais maintenant en faire  
la marche ensuite j'en ferai la description  
en la faisant dessiner & en donnerai les  
dimensions

Hier à 8<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> du Soir Je l'avais mise à l'heure  
le 27 à 6<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> au 10<sup>s</sup> à l'ép en 10<sup>h</sup> environ  
une seconde par h.

J'ai Répondu par la voix Le second pince l'horloge afin  
d'estimer si l'effet est sensible Le rapport  
apparaissant <sup>doublé</sup> sans y toucher actuellement il  
est tout le mouvement au pince l'horloge

Le Nomus du pince l'horloge de Compensation  
que j'appellerai si je plaira Nomus ou N.s.  
marqué hier au Soir  $2\frac{6}{7}$  & ce matin  $2\frac{3}{8}$

Il ne marque effectivement que les quarts mais je vois sensiblement  
les 8<sup>h</sup> la portion décroche égale divisée <sup>par</sup> 720. à chaque division le tout  
en quarts à même 8<sup>h</sup> par le Nomus

## De La Suspension du Balancier

79

La Suspension du Balancier a fort bien réussi les moyens que j'ai employés pour finir le Ressort dont bon et commodes je n'y trouve rien à décrier

$$\begin{array}{r} 72 \\ 31 \\ \hline 103 \end{array}$$

## Des Balanciers des Rouleaux

J'ai été obligé de faire un Balancier plus petit il n'a que 2 pds à peine 103 grains Le premier exigeoit une trop grande force Motrice à telle que le premier pignon aurait été trop fatigué J'ai été aussi obligé de déplacer les Rouleaux ~~afin~~ de les porter à l'extrémité de leurs tiges afin que les bouts de l'axe de Balancier ayeut moins de jeu et que le pignon d'un côté & le S'ital de l'autre soyent tout contre les Rouleaux ayant cette correction essentielle l'axe n'ayant qu'un peu de jeu entre les Rouleaux les bouts qui portent le pignon & le S'ital en étant éloignés étoient portés à chaque vibration ~~fort~~

138

de Côté & d'autre effet qui ne pourroit être que  
très nuisible Il faut donc avoir une attention extrême  
à éloigner les points d'appui du Balancier (par les  
Rouleaux autant que cela s'apprécie) & placer tout-  
contre les Rouleaux le pignon & le spiral fente de  
quoi le jeu se multiplie —

### Des Rouleaux & de L'axe de Balancier

Il v'etait quelque chose à décrire dans les Rouleaux  
& l'axe de Balancier : Les Rouleaux n'étant pas  
croisés assez serré trop pesant & l'axe est d'autres  
trop gros en sorte qu'à chaque vibration il fait  
plus de chemin aux Rouleaux ce qui augmente  
la Resistance et qui sera d'autant plus grande que  
les Rouleaux seront grands & pesant ainsi il pourroit  
arriver le Balancier restant le même que tout  
son mouvement se consumeroit à faire tourner  
les Rouleaux on perdroit donc par la tout l'avantage  
qu'on peut retirer de cet artifice : J'ai en  
effet remarqué que le Balancier n'est pas si  
libre que celui des meilleures montres  
marines quoi qu'il soit de même grandeur & même

80  
159

pois dans une autre Horloge il ne faudra donc pas recarter des dimensions de Balancier des Rouleaux & pivots &c. de ma première montre Marthe qui est très bien. Il faut aussi coiffer les Rouleaux & les faire aussi légers possible ayant attention seulement que le Champ soit l'odge & niveau & ne fléchit pas. De la cuire qu'il faut employer pour faire les trous des Rouleaux

Le cuivre de chandelle est trop gras pour faire les trous de pivots il se griffe trop facilement à la cisele polie. Le cuivre ordinaire tient moins de frottement. Il est vrai que les trous s'agrandissent plus aisement. Je l'ai préféré pour mes Rouleaux qui dont les <sup>roues</sup> pivots sont tous bouchés avec du cuivre ordinaire.

à 8<sup>h</sup> 25' au 9<sup>m</sup>  $\frac{3}{4}$

Ainsi en serrant le spirale plus fort et tenant son jeu cela la fait retarder.

1<sup>re</sup> Relâché le spirale.

à 9<sup>h</sup> 20' au 9<sup>m</sup>  $\frac{1}{2}$  écarté le 2<sup>e</sup> pince spirale

## Des Detentes pour arrêter le Balancier

Je Supprime tout ce qui fait ces detentes que j'avois faites pour arrêter le Balancier avant que le Report fut au bas & pour l'arrêter ces detentes étant tout ce qui fait inutile la Construction actuelle de cette horloge et font d'ailleurs une partie qui enjette le temps & des soins qu'il vaut mieux placer dans les ~~chiffres~~ parties essentielles de cette machine Je retranche donc tout ce qui n'est pas absolument utile afin qu'il ne reste que les choses nécessaires à ce qu'on y donne toute la perfection Je joins en place de ces detentes une pièce qui servira à remettre le Balancier en mouvement lors que l'horloge est arrêtée.

Couverts d'aciers des premières Roues sont inutiles  
 J'ai placé des couverts d'aciers pour recevoir les boutons des pivots des Roues ~~de la~~ Mais ils sont inutiles parce que la grande pression empêche qu'ils ne portent sur leurs pointes ainsi il ne fait mettre que le bouton de la seconde à celle de l'échappement

a 9<sup>h</sup> 50' Remise à l'Hor. 81 <sup>161</sup>

Le 28. a 6<sup>h</sup> 50'm Net 1"

Elle a été dérangeée en la remontant

a 4<sup>h</sup> 29' Remise à l'Hor. N° 2  $\frac{9}{2}$

a 6<sup>h</sup> 15' Remise — N° 2  $\frac{3}{8}$  elle avancoit

a 7<sup>h</sup> 39' Remise —

Le 29 a 8<sup>h</sup> 45' Net 7"  $\frac{1}{2}$  N° 2 pr  $\frac{1}{4}$

Le 30 a 8<sup>h</sup> 50 Remise N° 2  $\frac{1}{2}$  Th 63.

Le 31 a 9<sup>h</sup> 8 Net 25" Th 60 —

Le 1<sup>e</sup> Novembre a 7<sup>h</sup> 55. Net 32" Th 57

a 1<sup>h</sup> 50' Net 40"

a 8<sup>h</sup> 45 Net 50

Le 2<sup>e</sup> Novembre

L'horloge allait toujours en retardant de plus  
en plus & ne savoir à quoi l'attribuer.  
enfin elle a arrêté ce que j'ai attribué  
à l'échappement auquel je n'avais pas mis  
d'huile j'y en ai mis & elle continue  
de marcher

a 6<sup>h</sup> 50' a l'Hor.

Le 29 a 6<sup>h</sup> 50 m av 7"  $\frac{1}{2}$  Cest donc le prochainement  
de l'échappement qui ait cause de ce retard & au manque d'huile N° 2  $\frac{1}{8}$   
Th 60:

## Des Echappemens 2 g. 1763

Par l'experience que j'ai vécue de rapporter il  
suit qu'il est absolument nécessaire de mettre  
de l'huile à cet Echappement il a cependant  
peu de trainée & la Roue est d'autant moins  
dur que les pallets sont en Rubis doréent.  
Il paroit donc bien difficile d'avoir un Echappement  
à repos qui marche sans huile ou ne peut  
d'ailleurs se servir de ceur à Recul. L'inégalité  
de la force Motrice y étant trop sensible  
Une chose que je déclarai dans une autre  
Machine de cette espèce ce seroit de supprimer  
les Roues et de faire agir immédiatement  
la Roue d'Echappement sur l'axe de Balance  
qui porterait lui même le Cylindre car  
par le moyen que j'ai employé il faut  
beaucoup plus de force & par ce il se  
fait une pression considérable sur les pallets  
de diamant ou portion cylindrique & cela  
est nécessaire puis que le Cylindre parcourt un  
très petit chemin pendant que le Balance  
se parcourt un grand Il y a donc aussi un

163

extreme au principe que j'avois estable sur la 82  
Levée de l'échappement qui devient ici trop  
grandes : il y a ici le frottement de deux  
pivots des roues et celui de l'engranage tout  
souscrit qu'il est il doit être Compté

Avant de rien déterminer sur cette partie Je vais  
faire un croquis de Balance plus grand à diminuer  
par laquelle j'obtiendrai un Balance plus  
grand & plus pesant car il servira à démontrer  
que je pourrai conférer l'engranage l'évitera un  
effet bien plus dangereux Celui d'avoir un échappement  
par assise fine à cause du jeu de l'axe entre  
les rouleaux Si cet axe portoit l'échappement

16A  
à 11<sup>h</sup> 0' Remise à l'Horloge après  
avoir ôté un poids de 2<sup>lb</sup>

à 11<sup>h</sup> 35' Ret 1"

à 12<sup>h</sup> 0' Ret 2" mis le poids 2<sup>lb</sup>

à 1<sup>h</sup> 0 Ret 1<sup>1/2</sup> un plus grand poids

l'a fait donc avancer d'Echappement  
ne corrige pas les Inégalités de force Motrice

Le poids par cette addition est devenu environ  
un tiers plus pesant & la ~~de~~ différence dans

la Marche de l'Horloge est de 2<sup>1/2</sup> par heure

Quoi que l'Horloge ne puisse avec un poids  
pour moteur éprouver que de petits différences  
il est cependant nécessaire de corriger ce  
defaut.

à 1<sup>h</sup> 35 ôté le poids 1<sup>1/2</sup> Remise à l'Horloge

à 2<sup>h</sup> 50 Ret 2<sup>1/2</sup> Remis le poids 1<sup>1/2</sup>

à 3<sup>h</sup> 50 Ret 2<sup>1/4</sup> ôté une livre et  
en retard 2<sup>1/4</sup> à 6<sup>h</sup> 13 Ret 3<sup>3/4</sup>

à 6<sup>h</sup> 24' Ret 3<sup>3/4</sup> Remis le poids d'une livre

à 7<sup>h</sup> 45 Ret 3<sup>3/4</sup> ôté le poids 1<sup>1/2</sup>

à 9<sup>h</sup> Ret 6".

Le 3 à 6<sup>h</sup> 15 en Ret 16<sup>1/4</sup> Ret 2<sup>1/4</sup>

mis le second poids —

$\alpha 3^{\circ} \frac{1}{2}$  Ret 19"

83

~~165~~

Le 4obre 1767  
Demandes Gentelle pour Servir  
à Perfectionner les Horloges Marins

Je mes suis appliquée de toutes mes forces à la composition d'une excellente Horloge marine cela me entraîné dans un travail immense & que je n'avisage même qu'avec étonnement j'ai formé ce Projet en 1754 depuis lors & sur tout depuis 1760 ~~je~~  
~~ai travaillé~~ m'en suis occupé sans relâche Je travaille aujourd'hui à la Septième Machine de cette espèce parmi celles-las il y en a plusieurs que j'ai recomencé ou changé d'un bout à l'autre j'ai été obligé ~~de faire~~ d'imager & d'exécuter des instruments & outils pour à exécuter mes Horloges en sorte que cette entreprise dont je ne connoissois pas toute l'étendue m'a occupé pendant les plus beaux tems de ma vie & elle me lente ma fortune & mon repos aujourd'hui Je ne suis plus le maître de mon temps je suis entraîné malgrés moi ~~à faire~~  
~~peut-être dans le cas de~~ ~~Mon~~ ayant sur tout l'espérance de parvenir au but aidé par l'étude suivie que j'ai fait de cette partie, de mes expériences & des Réflexions suivies que je fais quotidiennement

84 165

La première Horloge que j'ai fait m'a servis de guide pour la Seconde & de proche en proche j'ai retranché ou ajouté & parcouru tous les extrêmes. cette première Horloge étoit fort grande & par la embarkassante & sujette au mouvement d'eau frottement je l'abandonnai. la Seconde étoit encore trop grande mais le frottement est réduit infiniment & son plus grand défaut vient de l'énergie mais elle est d'ailleurs beaucoup trop composée & une exécution lenteuse & difficile.

Ma Montre Marine a été bien réussie et a beaucoup dégagé Cependant encore aujourd'hui la meilleure de mes Horloges la disposition & les dimensions du Régulateur sont très bonnes. et en rien écartant dans mes Nouvelles Horloges le Balanceur a perdu beaucoup de liberté à cause que dans les dernières ~~les~~ <sup>les</sup> Rouleaux ~~sont~~ <sup>sont</sup> trop pesant les pivots, trop gros & l'axe de Balanceur qst aussi trop gros voila donc des Dimensions <sup>de ma première Montre</sup> que je dois regarder comme très bonne J'ai aussi perdu beaucoup en ajoutant un Râteau pour mouvoir le Balanceur au lieu de faire agir immédiatement la Roue d'échappement sur le Balanceur il y a deux pivots & celui de L'engranage le plus aussi pour faire decouvrir des arcs de 180° faut il beaucoup plus de force qu'il n'y en a à ma Montre

168

Dans mes Nouvelles Horloges quoi que l'Echappement  
ait une petite levée cependant comme elle est multipliée  
~~par~~ le Râteau le Balancier a une grande levée  
& le rottement du Repos étant d'ailleurs diminué  
par le Rubis & la Noue faciale il arrive que  
L'Echappement est fort éloigné de la Isochronie  
L'accélération acquise par la levée n'étant pas rétrogradée  
par le Repos condition que j'ai établie cy devant  
pour L'Isochronisme <sup>(a)</sup> ~~par les~~ avec un Echappement  
à Repos Il faut donc diminuer la levée et  
il faudra nécessaire d'augmenter encore la  
résistance du Repos pour obtenir cette compen-  
sation si essentielle & dont le point ne peut être  
determiner que par des expériences & des tentatives  
réitérées & peut être avec des grilles de Rubis  
faudroit il les éloigner encore du Centre de l'axe  
pour augmenter leur résistance & redreindre la  
levée à 30 ou 40 degrés & placer pour cela  
immédiatement l'échappement sur l'axe de  
Balancier par cette disposition les ars de  
vibration du Balancier deviennent nécessairement  
plus petits & alors il a une moindre force

(a) J'ai trouué plus sûrement cette propriété dans le Repos Spécial-  
sous Liv N° 10 — L Lui —

de mouvement mais pour regagner ce que l'on  
perd ici par une petite levée il faut augmenter  
le Diamètre du Balanceur. De tous les  
épannes que j'ai sur lieu de faire jusque  
ici on voit combien il est difficile malgré que  
l'on ait établis une bonne théorie de déterminer  
le point fin à les limites où l'on doit s'arrêter  
afin qu'en gagnant d'un côté on ne perde pas  
plus de l'autre ainsi qu'il n'est arrivé par  
l'addition du Rateau qui produit une grande  
quantité de mouvement au Balanceur mais  
par là j'ai perdu la propriété si nécessaire  
de l'isochronisme de l'Echappement & celui ci  
ayant en lui même une petite levée la pression  
de la Rond sur les pallets <sup>ou repos</sup> est fort grande  
autre désavantage puis que ma Horloge a arrêté  
~~faute d'huile~~ ~~il est evident que la~~ et malgré  
qu'il y eut beaucoup de force Motrice il  
est évident que c'est la trop grande pression  
du Repos qui a causé cet effet qui ne peut  
être que très dangereux il vaut donc mieux  
augmenter lespace parcouru de l'Echappement  
afin de diminuer la pression sur le cylindre

175  
il y a donc encore une limite dans la diminution  
de l'espace parcourus par le cylindre pour  
que la præcision de la Roue devienne insuffisante  
Maintenant pour parvenir dans mes Horloges à  
me rapprocher de l'isochronisme d'après ces Principes  
pas à ces limites Je vais faire un pignon  
du Râteau qui ait le double de Diamètre & de  
Dents ici il aura 5 lignes à 40 dents alors J'aurai  
des arcs de levée de environ 40 degrés le Repos  
parcouru plus de chemin à la præcision sur  
les repos sera beaucoup plus petite puis que  
Le Balancier décrit de plus petits cercles -

Mais dans des Nouvelles Horloges que j'aurais  
à construire Je supposserai tout à fait ce  
Râteau <sup>(a)</sup> Je construirai l'échappement à Rubis  
avec 30 degrés de levée (que je changerai envoi  
jusques à l'isochronisme) l'échappement sur l'axe  
de Balancier même : Je retombe à la vérité  
dans un défaut que je voulais éviter ~~et que~~  
et qui m'avait décidé à employer un Râteau  
c'est le jeu de l'axe entre les Rouleaux qui  
tient tout dans certains cas rendre l'échappement

(a) Je ne ferai cette correction que dans le cas où  
l'expérience l'exigeoit car la disposition actuelle du Râteau est  
très bonne pour éviter les effets de l'échappement rendus plus fort ou plus  
faible par la mal rondeur des Rouleaux effets que j'ignore avec la  
montre marine

86 / 11

plus fort ou plus faible Mais en l'examinant  
plus attentivement il est de bien moins conséquent  
ce que les défauts qu'en y substitue par le  
rouleau pour l'éviter : Car 1<sup>o</sup> par la disposition  
que je viens de donner aux rouleaux on les portant  
dans contre la platine & aussi près possible de l'engra-  
mme alors le jeu est très petit : 2<sup>o</sup> Ces rouleaux  
étant fort ronds d'entre pivots juste dans le trou  
il ne reste pas plus de jeu à l'axe que s'il ébouit  
dans des trous de pivots : 3<sup>o</sup> La pression de  
la roue porte toujours l'axe du même côté et  
sur tout si sa direction passe par l'intersection  
de deux rouleaux ainsi qu'il est facile de faire  
la disposition Enfin pour diminuer encore  
le jeu Il faut placer l'échappement entre  
les deux cages de rouleau : Si on tenoit  
la montre verticale comme je fais ma  
première montre marine on éprouve toute  
difficulté de dessus mais elle prendroit plusieurs  
avantages : celui de la suspension du balancier  
et le balancier vertical est plus sujet aux  
agitations qu'horizontal il y a d'ailleurs le frottement  
des points de l'axe auxquels il faut faire  
mettre de l'huile pour éviter un grignement  
de bruit que l'on entend

172

J'ai aujourd'hui gradie la petite plateau de  
Balancier & Je trouve que la Levée de  
l'echappement est de 110 degrés —

L'echappement avec la Roue d'acier de  
palletes de Rubis ne peut parcourir que  
30 degrés de chaque côté sans toucher  
aux dents, ainsi le Balancier peut parcourir  
en tout 150° ayant un pignon 40

Le premier pignon a des ailes trop petites  
ce qui l'expose à des accidents il faudroit  
employer un pignon de la grosseur du celle-  
premier pignon de l'autre Horloge : mais  
cela donneroit 39 lignes de Diamètre à la P.  
Roue pour faire un tour en 12 h<sup>e</sup> ou bien  
il ne faudroit le faire que de 18° avec la même  
grosseur de dent dans ce cas la Roue auroit 35 lignes

1<sup>er</sup> P 12 — 0

Le 12<sup>e</sup> Novembre

87

123

La diminution des deux de l'échappement  
en donnant un diamètre double au pignon  
du Balancier a fort bien réussi dans l'Horloge  
Marine à Aiguille Concentriques comme il est  
posté à l'autre côté de ces livres ainsi je  
vais faire la même correction à celle cy  
J'ai fait refaire un Balancier plus petit & de  
la grandeur que je lui avais d'abord donné  
Il peut avoir de diamètre 27 lignes

La pièce des précautions pour empêcher  
le Balancier d'être inutile

La Manivelle à laquelle est attaché le report de  
suspension par un bout à le pignon du Balancier  
par l'autre sert à loger une pièce d'acier qui  
arrête la pointe de l'axe au cas qu'un contre-  
coup fit remonter le Balancier afin d'empêcher  
le report de l'axe mais tout cela peut être  
arrangé plus simplement car de tels contre-coups  
ne peuvent avoir lieu - D'ailleurs tout accident  
sera évité en placant le canon de la visière de

17x

Spiral tout contre (ainsi que je l'en fait) le rouleau  
inférieur ce Canon dont la portée n'oit poser contre  
le Rouleau empêcheroit le Balancier de remonter  
sauf dérange la vibration par conséquent le  
Ressort de suspension ne seroit pas fatigué  
ni épuisé a cause

Le 16 juillet

Le pignon refait a 5 lignes  $\frac{1}{24}$  de Diam  
et 40 dents

Le Diamètre du Râteau pour être dégagé

est 11 lignes  $\frac{11}{12}$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \hline 11 \\ 24 \\ \hline 11 \\ \hline 264 \\ 22 \\ \hline 286 \\ 24 \end{array}$$

$$5 \text{ lignes } \frac{1}{24} = \frac{121}{96} \text{ et } 11 \text{ lignes } \frac{11}{12} = \frac{286}{24}$$

$$121 : 40 :: 286$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ \hline 114 \\ 40 \\ \hline 74 \\ 66 \\ \hline 66 \\ 66 \\ \hline 0 \end{array}$$

Fendue sur 94 —

Le 23 Novembre 1767

88

125

Le Journal des Horloges Marines N° 6

Le N° 7 sera porté dans Le Livre —

Manus. N° 10 : J'employerai Le Reste de  
celui cy au detail de L'Horloge à pendule  
que J'avais projeté il y a longtem, dont le  
Mouvement est fait depuis 1764 Les dessins  
en sont déposés à L'Academie en 1764 —

Horloge Marine à pendules N° 5.

Parmi

~~les~~ les dessins que je dépose à L'academie  
en 1764 il y celuy d'une Horloge à pendule  
dont le mouvement était fait des bon. Depuis  
ce tems Je me suis entierement occupé de mes  
horloges Marines das la persuasion on je suis  
quand soient mieux suffis avec un Balancier  
pour Régulateur qu'avec un pendule  
Malgrâ les excellentes propriétés du Pendule  
aujourd'hui que ces Horlogz sont à la veille  
d'être terminées et éprouvées Je désirerai y  
joindre cette Horloge à pendule qui est fort

woncée mais avant de prendre le parti de  
lâcherer Il faut que j'en aine très soigneusement  
ce que l'on doit espérer ou craindre d'une telle  
Machine ~~de la~~ Lors qu'elle sera placée  
dans un Vaissau

Les agitations du Vaissau ne sont pas l'obstacle que  
je pense le plus à craindre : car les oscillations de  
laissent lents : & celles du pendule promptes & d'ailleurs  
la suspension en diminue infiniment l'effet -  
Je suis donc persuadé qu'elles ne seront ~~pas~~  
suffisantes ni d'autant l'Horloge ne s'en troubler  
la justesse mais <sup>il verra de</sup> plus grande ~~difficulte~~ -  
qui seront ~~assez~~ fort difficile à vaincre  
Le 1<sup>e</sup> Cep qui la remontant pour peu  
quon manque d'additif on pourra la faire  
avancer : par cette même raison voila une  
Machine destinée à être conduite par l'habit  
mais & qui en bonne infiniment l'usage  
Il est vrai que si l'on avoit que cette difficulte  
on pourroit encore y trouver un remede  
Ce seroit de faire marcher l'Horloge  
affé de ten pour toute la traversée  
Cep a dire qu'elle allat 6 semaines sans  
remontoir

127

et dans le Cas ou ~~elle~~ <sup>on</sup> le voyage 89

Seroit plus long on pourroit la Remonter  
ayant seulement auparavant l'attention de  
prendre exactement l'heure avec une Montre  
afin que si on l'arrivoit on pu aye l'heure  
faite marcher la immédiatement a l'heure

Le Second obstacle est la difference de  
la pesanteur lors qu'on change de latitude  
Après les diverses expériences qui ont été faites il  
paroit certain que une Horloge à pendule  
qui seroit réglée à Paris retarderoit de 2'  $\frac{1}{2}$   
par jour sous l'équateur et avanceroit d'une  
minute a 66° de latitude voyez sur l'H N° 2093  
~~mais~~ une très considérable dont il est très difficile  
de faire un Compte assez exact pour ne  
devoir pas croire qu'il ne reste quelques  
erreurs. Car on n'a fait ces expériences de la  
difference de la pesanteur qu'en trois ou  
quatre endroits différents & nullement pour  
chaque Latitude & on a fait valoir  
une Loi qui peut fort bien servir par  
la véritable ainsi pour faire usage  
du Pendule en Mer. Il faudroit que l'on

fait un grand Nombre d'expériences avec  
des excellents Horloges à Pendule Composées de  
façon à ne pas confondre les écarts par  
les températures avec la pesanteur & il  
faudroit en avoir tel etoit possible par tout  
les Latitude on aurait parement la vrage  
Lors que~~s~~<sup>t</sup> suit la pesanteur ainsi on ne  
de tromperoit que fort peu dans le Compte  
que l'on en tiendroit pour estimer l'heure  
en Mer:

Cette Table ainsi dressée il faudroit à chaque  
Jours & plusieurs fois même marquer sur le Register  
la Latitude & la Correction afin de la soustraire  
on ajouter a l'heure de l'Horloge pour en  
conclure l'heure ~~au~~<sup>à</sup> ~~le~~<sup>au</sup> Lieu de départ

Si la pesanteur changeoit comme la Latitude on  
auroit environ  $3''$  par Jour <sup>(ca)</sup> pour chaque degré  
~~—~~ (Selon Sgravefande elle varie comme les quantités  
des sinus de Latitude) mais supposons  $3''$  pour chaque  
degré on voit que pour peu dévra dans le Jours  
de Latitude on en aurait de sensible la Variation  
de l'heure sur tout l'on qu'oreroit quelques degrés  
l'on prendre hauteur ainsi on aurroit cette Table  
(ca) Car sous l'Équateur a 0 Lat. Le Pendule est plus ~~long~~<sup>que</sup> Paris  
qui est  $48^{\circ} 30'$  Lat de  $1^{\circ} 2$  ce qui respond à  $2 \frac{1}{2}$  par Jour =  $150''$   
divisé par  $49^{\circ}$  de diff = envoit on  $3''$  par Jour

90 119

Dans le Calcul jointe aux Variations de l'Horloge  
même rendroit son Usage plus dangereux  
J'avoue cependant que si on Connaissoit —  
parfaitement les changemens de pesanteur par  
toute les Latitudes que l'Horloge Marche  
le pendule pourroit avoir lieu —

Pour parvenir a ce point effectuel de Determiner  
la pesanteur il faudroit avoir un pendule simple  
ou Horloge invariable qui etant transportee  
en differents lieux marqueroit par sa Marche  
Le nombre de Vibrations en 24 heures qui se font en  
ces lieux donne et j'avoue que ce n'est pas une  
petite difficulte —

des Moyens dont M Bouguer lui meme s'en servis ne  
me paroiffrayras avoir toute la Justesse qu'une  
telle matiere exige! Car 1° Il est bien difficile  
de Mesurer parfaitement la Longueur du pendule  
Simple 2° La mesure change par la diverses  
temperatures et en les horants. 3° le fil qui suspend  
la boule peut ne pas vibrer du point menee de la  
prince & les ares peuvent n'etre pas toujours exactement  
de meme etendue a chaque epoque dans divers lieux

180

Si un Pendule simple formé par une petite boule perd son mouvement en très peu de temps parce qu'il a une petite quantité de mouvement & qui éprouve plus de résistance de l'air ainsi il doit être sujet à varier plus que l'autre et plan ou moins pesant ce qui peut affecter un tel Pendule les ares devant être plutôt diminuées certains tems que dans d'autres effet qui n'a pas lieu dans un pendule pesant lors surtout qu'il est appliquée à une Horloge  
~~mais pour déterminer le pesant pas ce moyen il faut avoir beaucoup de tems pour s'y proposer & on ne le fait toujours~~  
Pour ~~parvenir~~ à éviter ces divers obstacles & à remplir le but désiré Je pense qu'en composant une Horloge à deux secondes on pourroit y parvenir Je vais travailler à sa construction après avoir examiné ~~comme~~ pourquoi une Horloge ordinaire ne peut servir

Si on pouvoit transporter une bonne Horloge astronomique d'un lieu à l'autre sans la dérégler ce serait le plus sûr moyen de déterminer le pesant sur des divers lieux de la Terre mais pour peu qu'on déplace la verge du Pendule il est dérange cela vient particulièrement de la masse & de la lentille qui étant mince & remplie de plomb qui n'est pas facile et aisement ~~displace~~ et sensiblement <sup>displace</sup> déplace da point

181

on il dooit il ne faut que le rapprocher que  $\frac{1}{200}$  de  
lignes auquel un écart de 1" en 24 heures

La Vérité d'un Pendule a Secondes doit être ~~égale~~  
Détachée de l'Horloge dans le Transport ou il  
est bien difficile que la remettant elle le soit  
exactement au même point C'est ce que j'essouffre —  
Journalement

Un Pendule Composé est le meilleur Régulateur  
puis que la différence de température ne change  
pas sa Longueur mais il est naturellement pesant  
et le Cahotage peut en déranger les parties —

Il ne peut d'ailleurs être tenu sans être transporté  
sans Lâches de sa Sangle

Pour qu'on ne puisse pas soupçonner que les imper-  
fections du Rouage troublient la Partie du Pendule  
il faudroit en Composer un très parfait —

Voici donc les moyens de parvenir à avoir  
une Horloge Invariable pour la mesure de la  
pesanteur —

1<sup>o</sup>. Je choisis un Pendule de g<sup>o</sup> 21 qui fasse 2 Vibrations  
par Secondes comme plus facile à transporter sans le  
dérangez —

2<sup>o</sup>. Ce Pendule sera Composé à tringle fait avec toute

182

Solidité & les soins imaginables Pour cet effet les triangles  
seront d'une bonne grosseur : La triangle du Milieu & qui  
porte la Lentille est l'arête celle qui enjorne toute l'arête  
d'ors elle sera plate & Large l'arête tremplée la  
Lentille y sera fixée <sup>par son centre</sup> sans pouvoir la monter ni  
descendre comme cela se pratique avec un Ecrin  
Il importe peu que ce Pendule batte exactement les deux secondes

3<sup>e</sup> La Lentille au lieu d'être de plomb sera  
entièrement de Cuivre fondu & tournée avec soins

4 La Suspension du Pendule sera un loutreau fait des-  
le bout de mes grandes Suspensions a chaffis avec une  
vis qui élève le pendule pour garantir le Contea  
dans le transport

5 lors que le pendule sera ainsi élevé il y aura une bride  
qui empêtera la Lentille par en bas contre le fond  
de la Planète qui porte la Suspension cette Planète  
doit être garnie pour ne pas blesser ni fatiguer  
le Pendule

# Cip a été que le Pendule soit exactement de la longueur  
requise pour cela l'essentiel est de le rendre invariable

Le Rouage ne doit être composé que de trois Noyes (Je n'en voudrois même qu'une celle d'Echappement) dont la première porteroit le poids & ferroit un tour par heure & la troisième celle d'Echappement un tour par minute. L'Echappement devoit être posé par le pendule pour l'approcher la fourchette — le pendule au dessous de la Noie.

Le Rouage fait avec les meux soins que can de nos Horloges Marquer les pignons à Lentille : ainsi que les Dentures —

Il faut fixer la Lentille avec une fourchette — et river très solidelement la tringle d'acier brançé avec la fourchette.

Pour transporter La Machine il ne faudra pas oter la Cage qui contiendra les Noies mais prendre toutes les précautions pour que dans le transport L'Echappement ni la Noie ne puissent être fatigué pour cet effet il ne faut éléver le pendule que fort peu & seulement de la quantité nécessaire pour mettre le Couteau à couvert des accident.

Il faut disposer le Pendule sur un pied de Cuivre solide lequel portera des vis pour le caler par ce moyen

184

en reposant sur une table solide on pourra aufler  
les Servis pour faire <sup>les</sup> en penumes —

Le pied portera un Limbe gradué qui servira en  
meme ten à mettre le pendule à l'aplomb & a  
indiquer l'étendue des cercs.

Comme je n'h'employer que trois Roues & que je  
veux quelle puisse marcher 24 heures cela change  
la disposition du pied qui ne donneroit pas assez  
de hauteur pour la descente du poids ainsi il  
faudra l'ajuster pour l'appuyer contre le mur  
et avec une simple poulie non mouillée : cih donc —  
24 tours que la Roue des minutes fera : en ~~le~~ donnant  
à la poulie 9 lignes de Diamètre elle aura  $2\frac{1}{4}$  de  
Circonference ainsi avec 54 pouces de descente elle ira  
24 Heures

J'ajusterai le tout sur une planche de Cuivre quartier  
possible à celle de mon Horloge rotative avec 4 vis  
pour le Caler elle sera assez longue pour porter  
le Limbe Je vais en tracer le Plan afin d'y faire  
travailler à grec en faire le dessin —

Il faut pour aviter la Lentille y percer deux trous  
qui serviront à deux vis ~~pour~~ Carrilares contre la plaque  
le haut du pendule en relevant les engager dans une cheville  
qui l'enpechera de basciller —

Le 30 gbre

185  
93

L'examen que je viens de faire sur la possibilité d'employer une horloge à pendule pour la marine et les obstacles qui s'y opposeroit me conduit insuffisamment à une conclusion ~~définitive~~ <sup>de ce</sup> que je ne —  
peut pas d'abord être que je crois que l'application n'est pas du tout impossible et que si elle peut avoir lieu le moyen en sera fort simple.  
Si on connaît une fois le changement que cause le pesant ou il sera facile au moyen d'une table des tems Compté à l'heure ne peut jamais être aussi dangereuse que celle de la Compensation des une Horloge marine à Balancier & la quantité est plus décidee que celle de la Compensation.  
Il est fort facile au moyen de mon petit Pyromètre d'obtenir une Compensation exacte pour le pendule au lieu qu'avec celle à Balancier il y a de très grandes difficultés pour avoir un Spécial à l'heure pour trouver le point de Compensation qui exige un battement très grand pour chaque Horloge mais quand une fois j'aurai déterminé les proportions du pendule on peut les faire tous de même il n'y a plus que la petite différence de matiere.

186

qui oblige à le placer de nouveau sur le Pyromètre -  
comme je le fais aux pendules de mes Horloges  
Astronomiques à cette une opération facile & courte  
ayant un excellent Pyromètre

Pour donc parvenir si il est possible à faire usage du pendule  
pour les Horloges marines il faut composer ~~soit~~ en même temps  
à l'Horloge à la pendule Invariable pour faire les expériences  
de la présentation

Pour régler l'Horloge au plus près il faut ajouter un petit  
poids Coulant sur la Vierge du Milieu en le faisant  
monter ou descendre on sera avancé ou retardé  
l'Horloge et aussi peu que l'on voudra cela dépend-  
de la présentation

Table des Verges de pendules qui sont faites  
si en calculer la Compensation

Pendule à deuxièmes secondes

acier - verges extérieures	7° 3li
Int. -	6 5 1/2
milieu jusqu'au bas	8 9
	<hr/>
	22° 5: 1/2

Cuivre	
ext	7°
Int	6 5 1/2
	<hr/>
	13° 5 1/2
	<hr/>
	12
	<hr/>
	26
	<hr/>
	135

Il paraît que les tringles sont à peu près dans la proportion  $\frac{161}{323}$   
convenable

22	50 x 323 = 161	828
12	<del>161</del>	74
44	<del>161</del>	<del>1292</del>
225	<del>161</del>	9261
269	<del>161</del>	<del>23902</del>
539	539	539

~~la longueur des tringles~~  
121 : 74 : 539 : 22 = 323 Longueur des tringles  
de Cuivre au lieu quels nient que 323 lignes d'acier  $\frac{539}{2}$  lignes

Il faut donc tenir les verges plus longues

Dimension du petit pendule pour les frères de Second  
Avec

Verges ent	30 lige $\frac{1}{2}$	Cuivre	94 <sup>18)</sup>
per	28	35 $\frac{1}{2}$	
2 <sup>e</sup> per	25	26 $\frac{1}{2}$	
du mil.	40 $\frac{1}{2}$	24	
		86	
	124		

121 : 74 : 124 :

$$\begin{array}{r} 74 \\ \hline 496 \\ 868 \\ \hline 9176 / 121 \\ 706 \quad 75 \\ \hline 101 \end{array}$$

Le Cuivre est trop

Long ainsi la compensation trop forte

Je dois ajouter ici que l'Horloge marine ~~avait~~ a pendule variable  
a fini les différentes longueurs du pendule plus divers  
Latitude et <sup>tonneau</sup> ~~tonneau~~ elle même ~~la~~ du pendule variable  
dont j'en parlé cy devant —

Le 6 Juillet 1769 Suite de l'Horloge  
N° 7 ————— et du livre  
N° 10 —————

Je place ici quelques expériences sur N° 7. Suite des places  
au livre N° 10. Celui N° 11 étant dans mon Laboratoire  
peut servir à l'Horloge N° 9 —————

à 8<sup>h</sup> 45' Horloge N° 6 accord avec l'Horloge de  
ma Bibliothèque Le Nat est à 24<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Th. 17 —  
à 11<sup>h</sup> 10' av 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"

à 1<sup>h</sup> 10' av 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>"

à 3<sup>h</sup> 56' av 2" Th. 18:

à 5<sup>h</sup> 45' av 2" 1/2

à 7<sup>h</sup> 5' av 3" 1/4 Th. 19

Le 7 a 8<sup>h</sup> 1/2 av 13" 3/4 Th. 18 —  
av 9<sup>h</sup> av 14" en 24 heures 1/4 avance 14"

à 11<sup>h</sup> 45' av 16" 1/2

Le 8 a 8<sup>h</sup> 45' av 37" 1/2 Th. 18 en 48" av 37 1/2 9" de ph.  
en 24

Le 10 a 3<sup>h</sup> 3' Nat 25<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Th. 17 Remise à l'heure  
et équilibré les plus grandes vibrations

à 5<sup>h</sup> 5' av 3" Cest en 2<sup>h</sup> = 3" par heure

Le 11 a 8<sup>h</sup> 45' av 13"

à 12<sup>h</sup> 57 av 16" 1/2 Th. 16 1/2

à 3<sup>h</sup> 3' av 18" 1/2 Cest en 24<sup>h</sup> —

à 7<sup>h</sup> 38 av 22" 1/2

~~Le 12~~ Le 12

189

95

a 12<sup>h</sup> 40' av 40"  $\frac{1}{4}$

a 3<sup>h</sup> 12' av 43"

Le 13 a 1<sup>h</sup> 3' av 1' 6"

Le 14 a 11<sup>h</sup> 17 av 1' 29"  $\frac{1}{2}$

Le 15 a 10<sup>h</sup> 25 av 1' 55"

Le 17 a 2<sup>h</sup> 4' a L'Hot Rat 26'  $\frac{1}{2}$  Th 19'  $\frac{1}{2}$

a 5' 4' av 2"

Le 18 a 7<sup>h</sup> 22' av 18"  $\frac{1}{4}$

Le 19 a 8<sup>h</sup> 55' av 48'  $\frac{1}{4}$

Le 21 a 6<sup>h</sup> 40 av 1' 58"

Jai mis L'Hot. Sur la cheminée afin de voir les  
arcs décrits

Le 22 a 8<sup>h</sup>. 0 av 2' 18"  $\frac{1}{4}$  arc 130 pasé Rat 24

Th 16'  $\frac{1}{2}$  arc 130 pasé = 2"  $\frac{3}{4}$  en 2'

a 10<sup>h</sup> av 2' 21' mis un Compteur  $\frac{3}{4}$

a 12<sup>h</sup> 20' av 2' 23" = 2" en 2<sup>h</sup> 20' arc  $\frac{4}{12}$

les arcs étant très peu plus petits L'Horloge avance moins  
et a dû retarder le Spital n'est pas choisi et voilà  
la plus grande cause de l'exactitude de cette machine

Le 26 a 9<sup>h</sup> Remonté à L'H.

a 12<sup>h</sup> 40' av 5"  $\frac{1}{2}$  arc 130 passé 2 jours chez Th. 17 -

Le 2-

Le 27 a 12<sup>h</sup> 20' av 31"  $\frac{1}{4}$  arc 135

Le 28 a 2<sup>h</sup> 35 av 1' 42"

Le 1<sup>r</sup> aout a 1<sup>h</sup> 35' av 37"  $\frac{1}{4}$  8h 16m 24s  
arc pris 135'

Le 3<sup>r</sup>. a 12<sup>h</sup> 45' av 2' 10"  $\frac{3}{4}$

Le 4 a 9<sup>h</sup> 10' av 2' 55"

---

Le 12<sup>r</sup> Mars 1771

a 7<sup>h</sup> 34' s. a L'Avr avec son Mot-

Le 13

a 7<sup>h</sup> 34' av 21"  $\frac{1}{4}$  arc 135°  
mis Contrepoids 2.  $\frac{1}{2}$

a 9<sup>h</sup> 34 av 18"  $\frac{1}{4}$  arc 118°  
ainsi a retardé 3" en 2<sup>h</sup> par les petits  
ans et avoit avancé 21"  $\frac{1}{4}$  en 12<sup>h</sup> =

environ 1"  $\frac{9}{12}$  par heure ainsi difference

Les grands & petits ans est de 3"  $\frac{1}{4}$  perdue  
par heure —

J'ai démonté le Sprial et place<sup>191</sup> 36  
avec sa viscole sur La Balance  
Plastique le bout extérieur arrêté  
au même point où agit le pince  
Sprial —

à 5° file 8 grains —

60° 102 ·

Devroit étre 96 differer en plus ou moins  
6 grains

J'ai pris un Ressort Sprial marqué  
35 : il pese 35 grains cest le nom  
dont J'en fais mention a la suite  
de L'Horloge N° 6 voy. Liv N° 9  
Je l'ai adapté sur La Balance —  
il est fixé par deux vis sur une  
viscole fort petite les Ressorts entre  
a L'ordinaire des une mortaise de  
la viscole & est pressé par deux vis

192

en place de Lardon on empouille cette  
methode en fort forme à simple  
Ces reflets font 7 grains  $\frac{1}{2}$  a 5<sup>d</sup>  
et environ 91 à 60 diff 1 grain  
et même plus je suis obligé de l'employer  
tel qu'il est faute de temps pour  
en faire un autre percute comme  
je le suis par Monsieur le Chevalier  
de Chabert qui desfise avant cette  
Horloge pour la Campagne qu'il va  
faire dans la Méditerranée

J'ai démonté L'Horloge pour ajuster  
un ~~autre~~ piston levé par une vis  
je pris celui de N° 6 - ainsi que la  
volute

Le Balancier a 27 lignes Diam  
pesé avec les trois masses 3 gros  $\frac{1}{2}$  12 gr.  
Tous les masses 3 gros 26 grains  
Ainsi les masses pèsent ~~13~~ 22 grains

Le Sprial fait pris de 8 jours  
du pince Sprial a la Vilole. 193  
97

a de Laoye 1 lig 8  
Retroué de Remonté Chaloye avec le Sprial  
et de l'horloge avec le Sprial  
à 7<sup>h</sup> 5' Horl Net 5<sup>m</sup>  $\frac{1}{2}$   
a 8<sup>h</sup> 5' Horl marquée 36"  $\frac{1}{4}$   
Net 23"  $\frac{3}{4}$   
Net-a 7<sup>h</sup> 5' 5"  $\frac{1}{2}$   
Net en 1<sup>h</sup> 18"  $\frac{1}{4}$

le 10<sup>me</sup> 5" Horl 3' 56"  
aussi Net 1'  $\frac{4}{4}$   
23"  $\frac{3}{4}$   
40"  $\frac{1}{4}$

le 10<sup>me</sup> 15' Horl 13' 52"  $\frac{3}{4}$

le 14<sup>me</sup>  
a 7<sup>h</sup> 5' mat. 7<sup>h</sup> 1' 3"  $\frac{3}{4}$   
Net 3' 56  $\frac{1}{4}$

Stricte au Rotan & frères  
Nota Il faut faire le Mécanisme de compensation  
par des poids.

Denis L'Hoste à l'h.

a 7° 17' a 14H. Arc 125° —

a 8° 7' Horaire 16' 43"

Ret                          17"

Rotan 23° 1/2 h 10

a 9° 17' Horaire 16' 26

Horaire Ret 34" min 1/8

Mis Contrepoids 2° 1/2

a 10° 17' Horaire 16' 8" 1/4

51 3/4

a 11° 17' Horaire 15' 50" 1/4

arc pris 110' — 1' 9" 3/4

51 5/4

18"

1945  
98

## de Le Contepoind -

fait un Ressort que jai égalisé moi même  
avec l'outil que jai fait disposer pour  
cela

ce Ressort a  $\frac{4}{48}$  lis dépaissard mesure  
sur mon Nouveau compas dépassé à cet  
usage

Jai fait ce Ressort en foulé selon la  
largeur au moyen de la grande Malhoit  
d'acot que a été faite pour cela  
voila l'usage des trois Nouveaux  
Instruments que jai disposé pour  
assurer l'exécution de mes Ressorts  
Cordials

largeur du Ressort au centre 1 lis  $\frac{10}{12}$   
au dehors 1 lis  $\frac{5}{12}$

Long totale du Ressort 14 pouces  
peut 40 grains — avant de faire les oeillets  
les yeux fait bord adoucir <sup>bleu &c.</sup> peut 36 grains

196: a 2<sup>h</sup> 17' Hor 14' 59" arc 125.

mis Contrepoids 2  $\frac{1}{2}$ ' +

Hor Ret - 2' 1" 1  
1 9"  $\frac{3}{4}$

Ret en 3<sup>h</sup> = 51"  $\frac{1}{4}$ .

= 17"  $\frac{1}{2}$  par h.

Les petits arcs pour l'instant plus court des  
premières secondes par heure pour 15°  
de diff dans les arcs

	14'	23" $\frac{1}{4}$
arc pris 110	2'	36" $\frac{3}{4}$
	2	1
	<hr/>	

accourcis le spiral de  $\frac{en 2'' 60.2}{35'' \frac{3}{4}}$

a 4<sup>h</sup> 39' a 2<sup>h</sup> 17' 51"

a 4<sup>h</sup> 40' au 7"

a 5<sup>h</sup> 0' au 24"  $\frac{1}{2}$

~~193~~  
a 5<sup>h</sup> 40' au 1' 0" $\frac{1}{4}$  93

a 6<sup>h</sup> 1' 18"  
 $\frac{24}{\sim}$

avance — 53"  $\frac{1}{2}$  par heure

a 7<sup>h</sup> 0 au 2' 11" $\frac{1}{2}$  av 126  
 $\frac{1}{18}$   
 $\frac{53 \frac{1}{2}}{\sim}$

mis un contre poids  $2^{\frac{4}{4}} \frac{1}{2}$

a 9<sup>h</sup> Hor 3' 55" $\frac{1}{4}$   
 $\frac{2}{11} \frac{1}{2}$

$\frac{53 \frac{1}{2}}{53 \frac{1}{2}}$   
 $\frac{1}{47}$  ————— K. 43"  $\frac{3}{4}$  devrait

être 1' 47, donc les petits ares —  
plus lent  $3 \frac{1}{4}$  en deux heures

Le point est moins hochron que le précédent  
et cela doit être le spiral étant plus lente  
qu'en que le contraire amie quelques fois par  
des inégalités de Nettor est la cause de  
cette déviation évidente demain j'abandonnerai  
le spiral plus qu'il le fait dans la 1<sup>re</sup> épreuve

198.

Le 15 Mars 1771

a 7<sup>h</sup>. 15' mat Horl N° 7 a l'hr  
après avoir allongé le Spidal 40° au-  
delà du point de la 1<sup>re</sup> Epreuve auquel point  
l'Horloge ret 18" par h --

a 9<sup>h</sup>. 15 Horl 12' 13"  
en 2<sup>me</sup> Ret — 2' 47  
Arc 135

a 10 <sup>h</sup> . 15 Horl.	10' 49" $\frac{3}{4}$
mis Contrepoids 2 <sup>me</sup>	4' 10" $\frac{1}{4}$

a 12 <sup>h</sup> . 15' Horl.	7' 59" $\frac{3}{4}$
arc 190	7' 0" $\frac{1}{4}$
	4' 10" $\frac{1}{4}$
en 2 <sup>me</sup> Ret	2' 50" 0

Donc 3" de plus en 2 heures par les petits arcs  
accourrit le Spidal 20°, afin de trouver  
le point où il est plus Isochrone —

18

a 1<sup>h</sup> 20' Ret 1"

139  
100

a 1<sup>h</sup> 30 Ret 12"

a 2<sup>h</sup> Hori - 59' 15"  
Ret - 45''

a 3<sup>h</sup> Hori 58' 9"

Arc 128<sup>2</sup> Ret - 1' 51  
Ret en 1<sup>h</sup> - 1' 45

a 3<sup>h</sup> 30' Hori 27 35"  $\frac{3}{4}$   
2' 25  $\frac{1}{4}$   
12  
— 2' 13  $\frac{1}{4}$

a 4<sup>h</sup> Hori 57' 3"

Ret - 2' 59  
 $\frac{45}{12}$

Net en 2<sup>h</sup> - 2' 12

mis contre poid 2<sup>h</sup>.

*200*  
a. 5'

$$\begin{array}{r} 55 \quad 56 \frac{1}{2} \\ - 4 \quad 3 \frac{1}{2} \\ 2 \quad 57 \\ \hline 1' \quad 6 \frac{1}{2} \end{array}$$

a 6<sup>h</sup> H<sub>o</sub> — 54' 48"

$$\begin{array}{r} 5' 12 \\ 2 57 \\ \hline 2' 15 \\ 1' 7 \frac{1}{2} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 5' 12'' \\ 4 \quad 3 \frac{1}{2} \\ \hline 1' \quad 8 \frac{1}{2} \end{array}$$

a 10<sup>h</sup> H<sub>o</sub> — 50' 21"

$$\begin{array}{r} 9' 39 \\ 5' 12 \\ \hline 4' 27 \end{array}$$

a 8<sup>h</sup> *H<sub>o</sub> Net* 20' 22'  $\frac{1}{2}$   
Avr 135°

$$\begin{array}{r} 38' 33 \frac{1}{4}'' \\ - 2' 26 \frac{3}{4}'' \\ \hline 9' 39 \end{array}$$

en 11<sup>h</sup> Net —  $\frac{11'}{2}$  47  $\frac{3}{4}$   
*Ms Contrepoids* 2'

a 12<sup>h</sup>

arc 120

35' 14" 1/2

201

101

24' 45" 1/2

21' 26" 3/4

3' 18" 3/4

de le Contrepoids

Le 18

a 9<sup>h</sup> 40' m a LII arc 105 -

a 1<sup>h</sup> 40 a LII 35' 46" 1/2  
4' 13 1/2

Le 19 -

a 10<sup>h</sup> 36' a LII -

a N<sup>o</sup> 6' Hor 49" 1/4  
Ret 10" 3/4

a 1<sup>h</sup> 56' Hor - 52' 48" 3/4

3' 11 1/4

a 2<sup>h</sup> 6' Hor - 2' 38"  
3 22 3/4

Mis en Contrepoids 2<sup>h</sup> 3' 11" 1/4

202

a 4<sup>h</sup> 56' Aout  $49' 31 \frac{1}{2}$

$$\begin{array}{r} 6' 28 \frac{1}{2} \\ \hline 3' 17 \frac{1}{4} \end{array}$$

a 5<sup>h</sup> 6'

$$\begin{array}{r} 59' 20 \frac{1}{2} \\ \hline 6' 39 \frac{1}{2} \end{array}$$

Ara 120

+ +

$$\begin{array}{r} 3' 22 \frac{1}{4} \\ \hline 3' 17 \frac{1}{2} \\ 3' 11 \frac{1}{4} \end{array}$$

Retarde plus par les petits  
arcs de  $6 \frac{1}{4}$  en 3 h 45'

$$\text{Diff: } 6'' \frac{1}{4}$$

gré le contre-poids

a 7<sup>h</sup> 6' Aout  $57' 12 \frac{1}{4}$

$$\begin{array}{r} 8' 47 \frac{1}{2} \\ \hline 6' 39 \frac{1}{2} \\ 2' 8 \frac{1}{4} \end{array}$$

min le contre-poids

a 9<sup>h</sup> 56 Aout  $44' 5 \frac{1}{4}$

$$\begin{array}{r} 11' 54 \frac{3}{4} \\ 8 \end{array}$$

a 10<sup>h</sup> 6 Aout

$33' 54 \frac{1}{2}$

$$\begin{array}{r} 12' 5 \frac{1}{2} \\ 8' 47 \frac{3}{4} \\ 3' 17 \frac{3}{4} \end{array}$$

Le 20 Mars

203

à 7<sup>h</sup> 14' a l'Hour. après avoir. 102  
accourut le bâbord 20° et approché  
le châssis de compensation du centre du  
levier étoit à 20 placé à 13° — il me  
paraît que la compensation n'étoit pas  
assez forte

a 9<sup>h</sup> 14'                    12' 40  $\frac{1}{4}$   
à 11 Bat 22'  $\frac{1}{2}$         1' 19  $\frac{3}{4}$

a 10<sup>h</sup> - 14 Hour      12' 0"  $\frac{3}{4}$   
arc 135°                    1' 59"  $\frac{1}{4}$

Ret 39"  $\frac{1}{2}$  par h.  
mis contre-poids 2<sup>th</sup>

Le 7<sup>e</sup> Juin 1773.

Suite de l'Horloge Marine N<sup>o</sup> 2 et de  
la page 118.  
Des moyens de perfectionner etachever  
cette Machine pour lui donner toute la  
justesse dont elle est susceptible —

Aujourd'hui que vingt ans de travail de Rechercher  
et l'experience m'ont enfin conduit au but  
Si difficile de pouvoir faire des Horloges Marins  
assez exactes pour servir a la determination  
de la Longitude en mer & a la Rectification  
<sup>des Cotes</sup> des ports Je suis a coup sur Regler tout ce qu'il  
y a propos de faire pour donner a l'Horloge  
Marine N<sup>o</sup> 2 toute la perfection dont  
elle est susceptible et maintenant que j'  
suis charge de l'exécution de plusieurs Horloges  
Marines Je dois chercher a employer tout  
le travail qui est déjà préparé autant  
qu'il peut servir a faire d'excellents  
Machine a l'Horl. N<sup>o</sup> 2 par la Nature de

205

Les Rouleaux est susceptible d'une grande perfection  
Dès quelle aura été rectifiée Voici donc ce  
qui fait faire pour l'achever ————— 103

- 1<sup>o</sup> Désfaire les douze Rouleaux & leurs axes.  
Les Rouleaux seront plus solides & proportionnés à croître comme  
ceux de mes Nouvelles Horloges & comme das N° 8.  
Les axes des Rouleaux seront faits d'aciers fondus  
les pivots ayant  $\frac{10}{48}$  de Diamètre tous leurs trous  
ébouchés avec du bon Cuivre de chaudière - Désfaire  
les Barrettes des deux Rouleaux qui se démontent  
2<sup>o</sup> Diminuer les axes de Balancier à l'épaisseur qui forme  
le pivot <sup>qui</sup> roule sur les Rouleaux on peut réduire  
les pivots à 1 lig  $\frac{1}{2}$  de Diamètre au lieu de 2 lig  $\frac{1}{4}$   
On augmentera à proportion le Diamètre des Rouleaux  
afin de ne pas changer la position des axes de Balancier  
qui devraient pour la l'engrangement les Report de suspensions
  - 3<sup>o</sup> Supprimer l'échappement à crochet & à Report pour  
y substituer celui à vibration libre tel que je l'emploie  
dans mes Nouvelles Horloges & comme il sera das N° 10 —
  - 4<sup>o</sup> Tremper les Reports épitaux —
  - 5<sup>o</sup> appliquer ici mon nouveau Compensateur qui rend  
les oscillations égales
  - 6<sup>o</sup> Supprimer le Remontoir Mécanisme
- A.L.S.

Inutile et très défectueux et au moyen de  
l'application de la déconvenue heureuse de  
mon Compensateur (voire ce qui concerne cette  
déconvenue Liv N° 14 page 102) Je puis d'as-  
surance laisser Conserver le rapport pour  
futur Notice

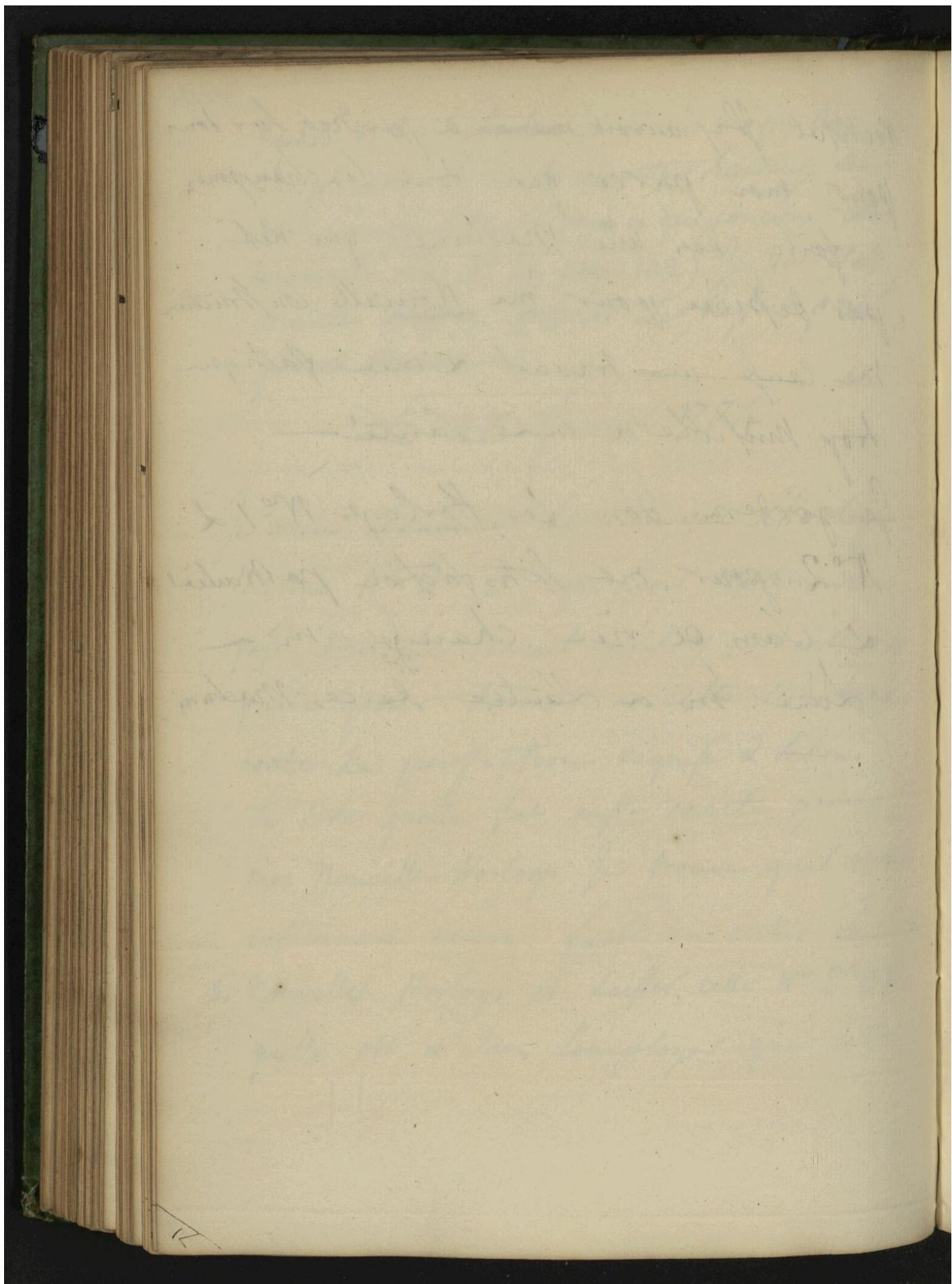
Le 23 Fevrier 1774.

Je viens déterminer de Nouveau l'Horloge  
Marine N° 2 et après avoir examiné  
refié tout le travail qu'il y aurait à  
faire pour donner à cette Machine  
toute la perfection requise à telles  
de sorte quelle fut aussi exacte que  
mes Nouvelles Horloges Je trouve qu'il vaut  
infiniment mieux faire en entier une de  
ces Nouvelles Horloges et laisser celle N° 2 telle  
quelle est à l'ancien Employer que de la

104

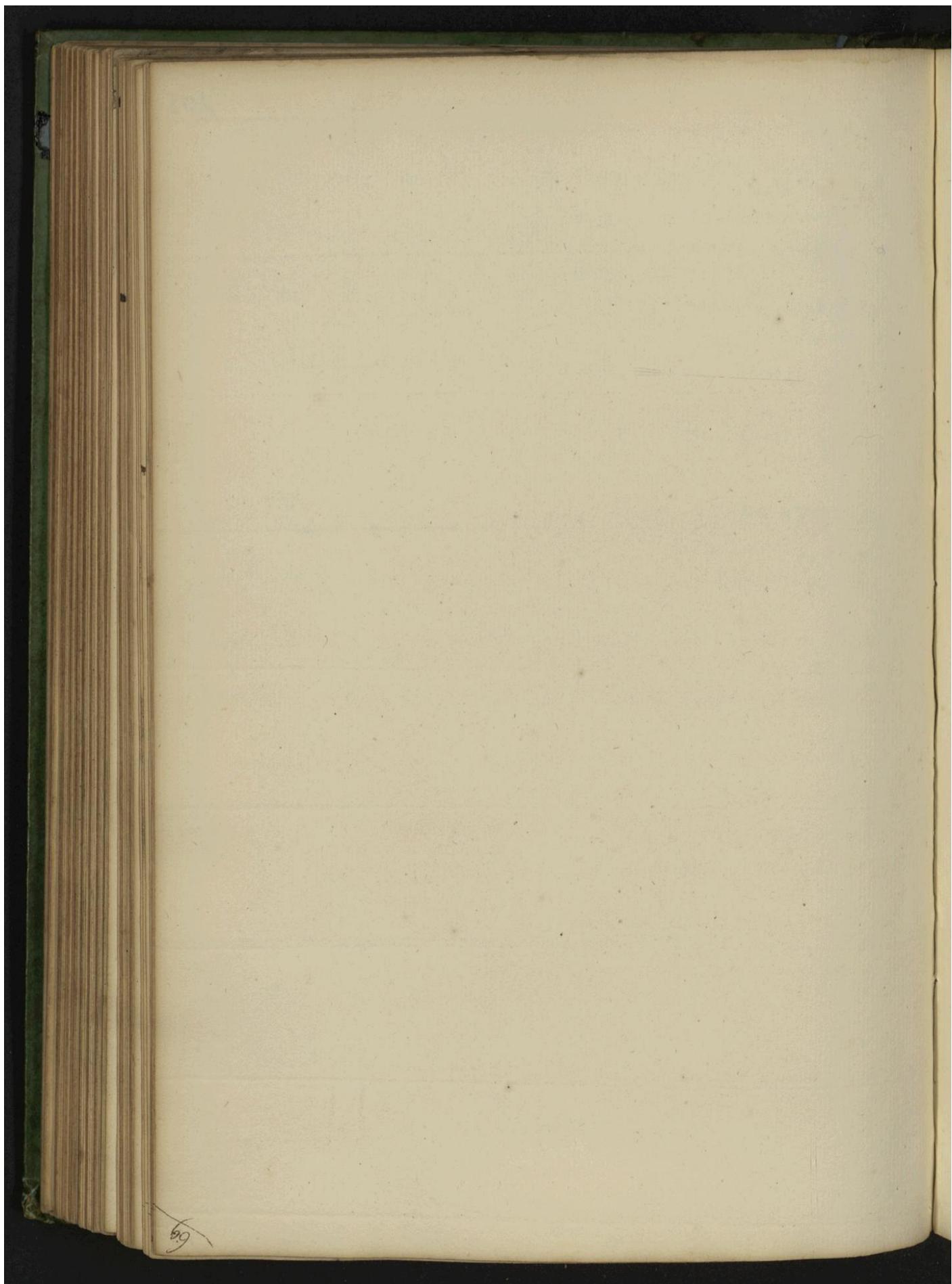
rectifié. J'y aurait même à perdre les deux  
pour moi parce que tout les changement  
a faire des une Machine qui n'est  
pas destinée pour ma Nouvelle Construction  
me cause un travail & une fatigue  
trop visible a ma Santé

Je garderai donc les Horloges N° 1 &  
N° 2 pour me satisfactor particulier.  
J'en ay de rien change n'a  
l'une ni de l'autre de ces Machine



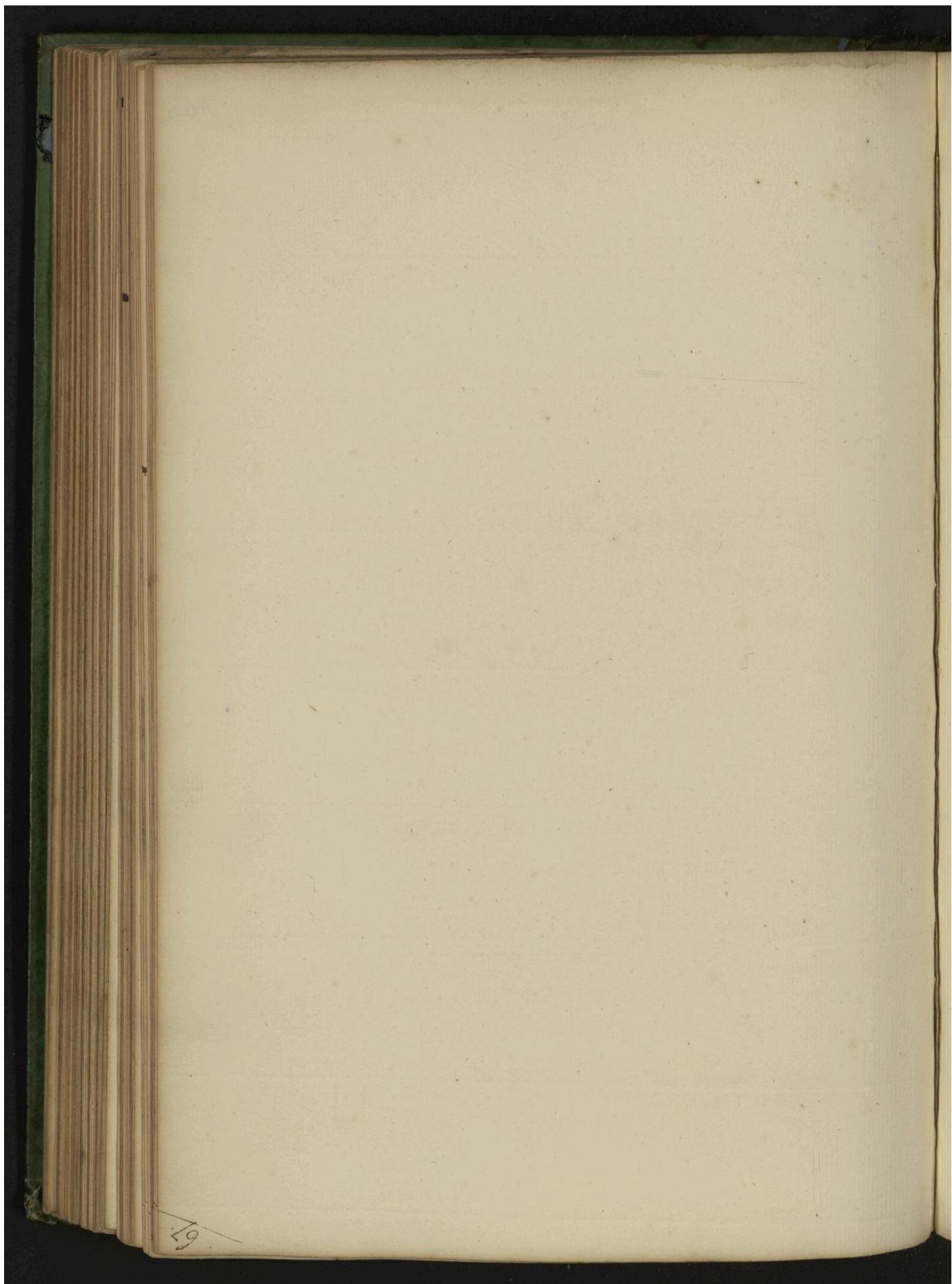
105

105



106 -

49 55





de l'ouïe et de l'odorat pour servir de moyen  
de分辨 et pour faire le pied de la route de l'ouïe  
peut-on comprendre que dans les deux cas il y ait  
peut-être quelque chose de la forme sur lequel  
peut-être il y ait quelque chose de la forme de la partie  
de l'ouïe et de l'odorat qui sont les deux parties du fondament  
de l'ouïe et de l'odorat qui sont les deux parties du fondament  
de l'ouïe et de l'odorat qui sont les deux parties du fondament  
de l'ouïe et de l'odorat qui sont les deux parties du fondament  
de l'ouïe et de l'odorat qui sont les deux parties du fondament

Journal de séances avec un déroulement  
d'opérations faites dans le sens de l'ordre et de l'ordre  
à cette époque solennelle que nous connaissons  
auquel j'aurai fait une étude formelle  
N° 6 devant être débattu pour les discussions  
de l'Assemblée nationale le 15 juillet 1791  
à laquelle il sera offert au public pour la première fois  
la réforme du mouvement des corps sans défense

and longer to some greater length





pour certains à l'ordre de la date  
au-delà de laquelle nous avons obtenu des informations sur lesquelles  
peut être tiré pour le travail futur de l'ordre de l'information et l'information  
dans ce le pour l'ordre futur de l'ordre au cours d'informations  
que nous n'avons pas encore reçues ou que nous n'avons pas encore reçues  
de toute affichisation dans le cours de nos discussions normes

$$\begin{array}{r} \text{frais postaux} \\ \hline 87 \\ - 8 \\ \hline 48 \\ \text{chèques} \\ \hline 11 \end{array}$$

de livraisons sur 82 soit 16 livraisons

$\frac{1}{15}$  / de dépenses au cours de

chèques, 1/15

$\frac{1}{8}$  / de dépenses au cours de

= 25 + 48 =

- amende et casse spéciale

Le total qui nous donne l'ordre de l'information par rapport à la norme

60 65

N° 627

Il faut faire un tel effort pour parvenir à l'indépendance  
que pour ce fait nous devons faire une grande révolution  
et séparer la monarchie de l'indépendance.  
Il faut faire un tel effort pour parvenir à l'indépendance  
que pour ce fait nous devons faire une grande révolution  
et séparer la monarchie de l'indépendance.  
Il faut faire un tel effort pour parvenir à l'indépendance  
que pour ce fait nous devons faire une grande révolution  
et séparer la monarchie de l'indépendance.  
Il faut faire un tel effort pour parvenir à l'indépendance  
que pour ce fait nous devons faire une grande révolution  
et séparer la monarchie de l'indépendance.  
Il faut faire un tel effort pour parvenir à l'indépendance  
que pour ce fait nous devons faire une grande révolution  
et séparer la monarchie de l'indépendance.  
Il faut faire un tel effort pour parvenir à l'indépendance  
que pour ce fait nous devons faire une grande révolution  
et séparer la monarchie de l'indépendance.

Celle théorie fait l'assumption d'une  
 répartition uniforme des personnes dans la surface et de leur  
 distribution dans le temps de manière à ce que la densité  
 de population soit constante dans toute la surface et  
 à ce que la densité soit constante dans toute la surface  
 et dans le temps. C'est une théorie qui est basée sur la  
 supposition que la population est en mouvement et que  
 les personnes sont dispersées dans tout l'espace et  
 dans tout le temps. C'est une théorie qui suppose que  
 la population est en mouvement et que les personnes  
 sont dispersées dans tout l'espace et dans tout le temps.  
 Celle théorie fait l'assumption d'une  
 répartition uniforme des personnes dans la surface et de leur  
 distribution dans le temps de manière à ce que la densité  
 de population soit constante dans toute la surface et  
 à ce que la densité soit constante dans toute la surface  
 et dans le temps. C'est une théorie qui est basée sur la  
 supposition que la population est en mouvement et que  
 les personnes sont dispersées dans tout l'espace et  
 dans tout le temps. C'est une théorie qui suppose que  
 la population est en mouvement et que les personnes  
 sont dispersées dans tout l'espace et dans tout le temps.

M. A. Miller

\$ 55

difficulté pour l'usage de la machine  
d'autre chose que à la fin de la partie  
du dessin N° 10. de laquelle auquel  
de suite de cette machine est parti  
une partie 90° en 92° de deux fois plus grande  
A 7. 14, n° 43" A 53 jusqu'à

816

55

150r 27. 112

But on y a. 4 p. sur pour faire peu de temps  
auquel pour que l'air de la place fasse le ch. à 55  
à g. à 36". Ch. 8 $\frac{1}{2}$  au 13" elle a peu

sur rapport base 27. 2

à 15 à 7; 16 au 27" 26 juillet

à 7, 25, au 22"  
plus ou 90

Le au de Librairie sur fondation, un peu

à 14 à 7; au 17" plus 4 $\frac{1}{4}$  m. 55

à 8, 25 au 12" juillet. 4 $\frac{1}{4}$  m. 58

de fondation au centre de la table un plateau qui contient  
des serviettes et des couverts qui sont dans une boîte

à 13 à 7, 12 au 5" à l'heure de faire 48

à 8 au 52, 6

à 6, 40, au 1" 8 $\frac{1}{4}$  pieds de hauteur

quelle pour être au bout de la partie

suffisamment fraîche et au dessus de ce

des au de Librairie (qui a une table fait

55

a 5, 12 au 11, 5 v.  
a 8, 13 au 12, 5 v.  
a 11, 14 au 12, 5 v.  
a 12, 15 au 12, 5 v.  
a 13, 16 au 12, 5 v.  
a 14, 17 au 12, 5 v.  
a 15, 18 au 12, 5 v.  
a 16, 19 au 12, 5 v.  
a 17, 20 au 12, 5 v.  
a 18, 21 au 12, 5 v.  
a 19, 22 au 12, 5 v.  
a 20, 23 au 12, 5 v.  
a 21, 24 au 12, 5 v.  
a 22, 25 au 12, 5 v.  
a 23, 26 au 12, 5 v.  
a 24, 27 au 12, 5 v.  
a 25, 28 au 12, 5 v.  
a 26, 29 au 12, 5 v.  
a 27, 30 au 12, 5 v.  
a 28, 31 au 12, 5 v.  
a 29, 32 au 12, 5 v.  
a 30, 33 au 12, 5 v.  
a 31, 34 au 12, 5 v.  
a 32, 35 au 12, 5 v.  
a 33, 36 au 12, 5 v.  
a 34, 37 au 12, 5 v.  
a 35, 38 au 12, 5 v.  
a 36, 39 au 12, 5 v.  
a 37, 40 au 12, 5 v.  
a 38, 41 au 12, 5 v.  
a 39, 42 au 12, 5 v.  
a 40, 43 au 12, 5 v.  
a 41, 44 au 12, 5 v.  
a 42, 45 au 12, 5 v.  
a 43, 46 au 12, 5 v.  
a 44, 47 au 12, 5 v.  
a 45, 48 au 12, 5 v.  
a 46, 49 au 12, 5 v.  
a 47, 50 au 12, 5 v.  
a 48, 51 au 12, 5 v.  
a 49, 52 au 12, 5 v.  
a 50, 53 au 12, 5 v.  
a 51, 54 au 12, 5 v.  
a 52, 55 au 12, 5 v.  
a 53, 56 au 12, 5 v.  
a 54, 57 au 12, 5 v.  
a 55, 58 au 12, 5 v.  
a 56, 59 au 12, 5 v.  
a 57, 60 au 12, 5 v.  
a 58, 61 au 12, 5 v.  
a 59, 62 au 12, 5 v.  
a 60, 63 au 12, 5 v.  
a 61, 64 au 12, 5 v.  
a 62, 65 au 12, 5 v.  
a 63, 66 au 12, 5 v.  
a 64, 67 au 12, 5 v.  
a 65, 68 au 12, 5 v.  
a 66, 69 au 12, 5 v.  
a 67, 70 au 12, 5 v.  
a 68, 71 au 12, 5 v.  
a 69, 72 au 12, 5 v.  
a 70, 73 au 12, 5 v.  
a 71, 74 au 12, 5 v.  
a 72, 75 au 12, 5 v.  
a 73, 76 au 12, 5 v.  
a 74, 77 au 12, 5 v.  
a 75, 78 au 12, 5 v.  
a 76, 79 au 12, 5 v.  
a 77, 80 au 12, 5 v.  
a 78, 81 au 12, 5 v.  
a 79, 82 au 12, 5 v.  
a 80, 83 au 12, 5 v.  
a 81, 84 au 12, 5 v.  
a 82, 85 au 12, 5 v.  
a 83, 86 au 12, 5 v.  
a 84, 87 au 12, 5 v.  
a 85, 88 au 12, 5 v.  
a 86, 89 au 12, 5 v.  
a 87, 90 au 12, 5 v.  
a 88, 91 au 12, 5 v.  
a 89, 92 au 12, 5 v.  
a 90, 93 au 12, 5 v.  
a 91, 94 au 12, 5 v.  
a 92, 95 au 12, 5 v.  
a 93, 96 au 12, 5 v.  
a 94, 97 au 12, 5 v.  
a 95, 98 au 12, 5 v.  
a 96, 99 au 12, 5 v.  
a 97, 100 au 12, 5 v.  
a 98, 101 au 12, 5 v.  
a 99, 102 au 12, 5 v.  
a 100, 103 au 12, 5 v.  
a 101, 104 au 12, 5 v.  
a 102, 105 au 12, 5 v.  
a 103, 106 au 12, 5 v.  
a 104, 107 au 12, 5 v.  
a 105, 108 au 12, 5 v.  
a 106, 109 au 12, 5 v.  
a 107, 110 au 12, 5 v.  
a 108, 111 au 12, 5 v.  
a 109, 112 au 12, 5 v.  
a 110, 113 au 12, 5 v.  
a 111, 114 au 12, 5 v.  
a 112, 115 au 12, 5 v.  
a 113, 116 au 12, 5 v.  
a 114, 117 au 12, 5 v.  
a 115, 118 au 12, 5 v.  
a 116, 119 au 12, 5 v.  
a 117, 120 au 12, 5 v.  
a 118, 121 au 12, 5 v.  
a 119, 122 au 12, 5 v.  
a 120, 123 au 12, 5 v.  
a 121, 124 au 12, 5 v.  
a 122, 125 au 12, 5 v.  
a 123, 126 au 12, 5 v.  
a 124, 127 au 12, 5 v.  
a 125, 128 au 12, 5 v.  
a 126, 129 au 12, 5 v.  
a 127, 130 au 12, 5 v.  
a 128, 131 au 12, 5 v.  
a 129, 132 au 12, 5 v.  
a 130, 133 au 12, 5 v.  
a 131, 134 au 12, 5 v.  
a 132, 135 au 12, 5 v.  
a 133, 136 au 12, 5 v.  
a 134, 137 au 12, 5 v.  
a 135, 138 au 12, 5 v.  
a 136, 139 au 12, 5 v.  
a 137, 140 au 12, 5 v.  
a 138, 141 au 12, 5 v.  
a 139, 142 au 12, 5 v.  
a 140, 143 au 12, 5 v.  
a 141, 144 au 12, 5 v.  
a 142, 145 au 12, 5 v.  
a 143, 146 au 12, 5 v.  
a 144, 147 au 12, 5 v.  
a 145, 148 au 12, 5 v.  
a 146, 149 au 12, 5 v.  
a 147, 150 au 12, 5 v.  
a 148, 151 au 12, 5 v.  
a 149, 152 au 12, 5 v.  
a 150, 153 au 12, 5 v.  
a 151, 154 au 12, 5 v.  
a 152, 155 au 12, 5 v.  
a 153, 156 au 12, 5 v.  
a 154, 157 au 12, 5 v.  
a 155, 158 au 12, 5 v.  
a 156, 159 au 12, 5 v.  
a 157, 160 au 12, 5 v.  
a 158, 161 au 12, 5 v.  
a 159, 162 au 12, 5 v.  
a 160, 163 au 12, 5 v.  
a 161, 164 au 12, 5 v.  
a 162, 165 au 12, 5 v.  
a 163, 166 au 12, 5 v.  
a 164, 167 au 12, 5 v.  
a 165, 168 au 12, 5 v.  
a 166, 169 au 12, 5 v.  
a 167, 170 au 12, 5 v.  
a 168, 171 au 12, 5 v.  
a 169, 172 au 12, 5 v.  
a 170, 173 au 12, 5 v.  
a 171, 174 au 12, 5 v.  
a 172, 175 au 12, 5 v.  
a 173, 176 au 12, 5 v.  
a 174, 177 au 12, 5 v.  
a 175, 178 au 12, 5 v.  
a 176, 179 au 12, 5 v.  
a 177, 180 au 12, 5 v.  
a 178, 181 au 12, 5 v.  
a 179, 182 au 12, 5 v.  
a 180, 183 au 12, 5 v.  
a 181, 184 au 12, 5 v.  
a 182, 185 au 12, 5 v.  
a 183, 186 au 12, 5 v.  
a 184, 187 au 12, 5 v.  
a 185, 188 au 12, 5 v.  
a 186, 189 au 12, 5 v.  
a 187, 190 au 12, 5 v.  
a 188, 191 au 12, 5 v.  
a 189, 192 au 12, 5 v.  
a 190, 193 au 12, 5 v.  
a 191, 194 au 12, 5 v.  
a 192, 195 au 12, 5 v.  
a 193, 196 au 12, 5 v.  
a 194, 197 au 12, 5 v.  
a 195, 198 au 12, 5 v.  
a 196, 199 au 12, 5 v.  
a 197, 200 au 12, 5 v.



Mardi 5 octobre 1767

Le Louvre à Paris le 5 octobre 1767

Il y a 110 : 40 francs que je devrai verser  
dans le loyer de l'appartement avec le loyer annuel  
d'usage de l'appartement avec le loyer annuel  
et de 16 francs pour la partie de location  
à faire à servir de l'usage de l'appartement  
et qui devient 99 francs que je paie de plus  
au loueur annuel et l'usage de l'appartement  
à l'usage avec le moins suffisant

Il y a 110 : 40 francs que je devrai verser  
dans le loyer de l'appartement avec le moins suffisant  
et de 16 francs pour la partie de location  
à faire à servir de l'usage de l'appartement  
et qui devient 99 francs que je paie de plus  
au loueur annuel et l'usage de l'appartement  
à l'usage avec le moins suffisant

Il y a 110 : 40 francs que je devrai verser  
dans le loyer de l'appartement avec le moins suffisant  
et de 16 francs pour la partie de location  
à faire à servir de l'usage de l'appartement  
et qui devient 99 francs que je paie de plus  
au loueur annuel et l'usage de l'appartement  
à l'usage avec le moins suffisant



in June & we had a cold & wet

14 1/2 ♂

02

081 4

8:6 AM 18<sup>th</sup> 2002  
Afternoon rain and wind

3 July 61 - 160 00 08.6.00 160 00 08.6.00

After 160 entries in 80 days by 98 hands, the average time per entry was  $\frac{16}{16} + \frac{38}{16} = \frac{54}{16}$  minutes.

9 ~~1~~ New boggs  
and ~~the~~ most of us of us  
in business enjoy a great  
many seasons of  
John D. Boggs  
Sept 83

1 char	—	83
2 char	—	18
3 char	—	13
4 char	—	52
5 char	—	22
6 char	—	11
7 char	—	2 18

de la partie qui suit le tableau  
 de la partie qui suit le tableau

205

~~qui fait pour la chaîne dans le déroulement de la chaîne~~

82	82
80	80
81	81
81	81
80	80
79	79

~~la chaîne est le seul élément à laquelle~~

74	74
73	73
71	71
71	71
70	70

~~au bout de la chaîne qui a la plus grande~~

6	6
5	5
7	7
1	1
6	6

~~la partie de chaîne qui supporte le déroulement de chaîne~~  
~~pour un tour de la chaîne au bout de la chaîne ainsi que~~  
~~pour un tour de la chaîne de déroulement qui passe~~  
~~au bout de la chaîne qui supporte le déroulement de chaîne~~  
~~chaque déroulement (échappement) p. ex. 7/7~~  
~~qui fait pour la chaîne à chaque tour de chaîne de~~

20 francs

44

formations off the Mississippi River for the last four months  
set by numerous informants who settle down to the work at  
the river or some other part of the state. The following  
are the results of their observations -

Clouds + Clouds +  
Clouds - Clouds -

Who we ~~formalise~~ ~~abandon~~ as the ~~glare~~  
outside us of the

Loy

1777. 6. 2

+

Livre de l'ordre au port  
de la ville de Paris

1 Léch	—	85
2 ch	—	85
8 chm	—	24
1 Lé chm	—	83
1 chm	—	80
0	—	17
cray 2	—	15
cray 1	—	11
cray 4/8	—	5
0	—	0

Le 9 juill.

au d'ordre pour donner forme à la forme  
accordé à l'ordre de la ville en 1789  
d'après le dessin Moult que j'ai fait

+

4		82
3		81
1		51
0		21
		01

new	8	—	36	+
old	2	0	82	
new	1	—	52	
new	1	—	22	
new	4	—	11	
new	1	—	11	
new	1	—	10	
new	3	—	10	

Letter from the First of the Public Works Department  
to W. H. de Wolf de Court (Page 43) regarding  
the following account in the Auditor's Report  
for the year ending June 30<sup>th</sup> of the year —

— as — *flitter* —

+	
—	
30	
—	
33	
32	
30	
38	
52	
52	
72	
67	
13	
10	
0	
—	
12	
12	

Le nom d'origine apparaît en gras  
 et l'orthographe après la barre oblique

All persons who have been to foreign countries  
do so with the intent to learn of our place  
in the world as to ourselves after our return  
we cannot do so easily as we did before  
before consideration of this fact others do it for us  
fearful of punishment for law do it slowly  
or consider for this purpose from a year

of some 6 or 7

4		8
7		5
3		9
8		3
3		0
2		1
2		1
0	for	0

With me would be a baggage train of 120 men  
drawn by 40 pack mules. The outfit would be  
supplied by a Mr. B. Clegg -  
and you will receive a full report.

1000. 9 3

Hypnotic fact in the hypnagogic state of the mind  
of a hypnotic phenomenon produced by Mr. Low  
as evidence of a living creature of Countess of  
the same age than a child in the presence of the physician

Feb 11 1907

of two pieces of analogous hydrogenated fat in  
the Purdys County of a butter plant for  
the New York State Institute of the City of  
Albany from the same source as the oil used in the  
manufacture of the soap.

221 May 18. 81 T

to founded a Society of the Brethren about  
the beginning of November a Society of  
people to work up woolen a & a  
of a dozen or two hundred & a few  
dozen more to be used in  
the manufacture of cloth  
as a market  
for cloths our men are getting  
the friends from home who have  
been sent out  
as a doctor  
of a dozen or two hundred &  
the cloths  
of a dozen or two hundred &  
the cloths  
of a dozen or two hundred &  
the cloths  
of a dozen or two hundred &  
the cloths  
of a dozen or two hundred &

of 16<sup>th</sup> June 1912

of our own countrymen who have been born and brought up here  
and of all the rest that have been here before us. We  
are bound to them by the strongest ties of sympathy  
and we must do all we can to help them. We  
are bound to them by the strongest ties of sympathy  
and we must do all we can to help them.

69. Müller

longueur de la partie en forme d'arcade et à l'angle de la partie en forme de losange ou de trapèze, avec un rebord extérieur et un rebord intérieur, et une partie centrale qui est le plus étroit. La partie centrale est formée par deux faces, l'une convexe et l'autre concave, et ces deux faces sont reliées par une partie oblique qui est la plus étroite. La partie centrale est également bordée par deux faces, l'une convexe et l'autre concave, et ces deux faces sont reliées par une partie oblique qui est la plus étroite. La partie centrale est également bordée par deux faces, l'une convexe et l'autre concave, et ces deux faces sont reliées par une partie oblique qui est la plus étroite.

longueur de la partie en forme d'arcade et à l'angle de la partie en forme de losange ou de trapèze, avec un rebord extérieur et un rebord intérieur, et une partie centrale qui est le plus étroit. La partie centrale est formée par deux faces, l'une convexe et l'autre concave, et ces deux faces sont reliées par une partie oblique qui est la plus étroite. La partie centrale est également bordée par deux faces, l'une convexe et l'autre concave, et ces deux faces sont reliées par une partie oblique qui est la plus étroite. La partie centrale est également bordée par deux faces, l'une convexe et l'autre concave, et ces deux faces sont reliées par une partie oblique qui est la plus étroite.

A suivre

Obraignez l'effacement de l'écriture





La Lorraine do verso da cota altitudine de 819m  
e verso la cota altitudine de 919m

~~of course of course~~ ~~of course of course~~ ~~of course of course~~

-86 will be of

Sufficient to determine a discrepancy between the two surveys of the same area.

— *Gouvernement du Portugal de la République Portugaise*  
— *Ministère des Finances et de la Banque du Portugal*  
— *Ministère de l'Intérieur*

of which we have no record. The first  
mention of the name is in a manuscript  
of the year 1250, in which it is written  
as Wynstow. In 1279 it appears as  
Winstow, and in 1300 as Winstow.  
In 1327 it appears as Winstow, and in  
1346 as Winstow. In 1361 it appears as  
Winstow, and in 1377 as Winstow.  
In 1399 it appears as Winstow, and in  
1412 as Winstow. In 1428 it appears as  
Winstow, and in 1440 as Winstow.  
In 1460 it appears as Winstow, and in  
1476 as Winstow. In 1492 it appears as  
Winstow, and in 1500 as Winstow.  
In 1510 it appears as Winstow, and in  
1520 as Winstow. In 1530 it appears as  
Winstow, and in 1540 as Winstow.  
In 1550 it appears as Winstow, and in  
1560 as Winstow. In 1570 it appears as  
Winstow, and in 1580 as Winstow.  
In 1590 it appears as Winstow, and in  
1600 as Winstow. In 1610 it appears as  
Winstow, and in 1620 as Winstow.  
In 1630 it appears as Winstow, and in  
1640 as Winstow. In 1650 it appears as  
Winstow, and in 1660 as Winstow.  
In 1670 it appears as Winstow, and in  
1680 as Winstow. In 1690 it appears as  
Winstow, and in 1700 as Winstow.  
In 1710 it appears as Winstow, and in  
1720 as Winstow. In 1730 it appears as  
Winstow, and in 1740 as Winstow.  
In 1750 it appears as Winstow, and in  
1760 as Winstow. In 1770 it appears as  
Winstow, and in 1780 as Winstow.  
In 1790 it appears as Winstow, and in  
1800 as Winstow. In 1810 it appears as  
Winstow, and in 1820 as Winstow.  
In 1830 it appears as Winstow, and in  
1840 as Winstow. In 1850 it appears as  
Winstow, and in 1860 as Winstow.  
In 1870 it appears as Winstow, and in  
1880 as Winstow. In 1890 it appears as  
Winstow, and in 1900 as Winstow.  
In 1910 it appears as Winstow, and in  
1920 as Winstow. In 1930 it appears as  
Winstow, and in 1940 as Winstow.  
In 1950 it appears as Winstow, and in  
1960 as Winstow. In 1970 it appears as  
Winstow, and in 1980 as Winstow.  
In 1990 it appears as Winstow, and in  
2000 as Winstow.

Experiments of the effects of the different methods of  
removal of the tumor in the rat  
1. Removal by resection of the tumor  
2. Removal by resection of the tumor + 1/4 of the liver  
3. Removal by resection of the tumor + 1/3 of the liver  
4. Removal by resection of the tumor + 1/2 of the liver  
5. Removal by resection of the tumor + 2/3 of the liver  
6. Removal by resection of the tumor + 3/4 of the liver  
7. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver  
8. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1/4 of the liver  
9. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1/3 of the liver  
10. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1/2 of the liver  
11. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 2/3 of the liver  
12. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 3/4 of the liver  
13. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1 whole liver  
14. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1 whole liver + 1/4 of the liver  
15. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1 whole liver + 1/3 of the liver  
16. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1 whole liver + 1/2 of the liver  
17. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1 whole liver + 2/3 of the liver  
18. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1 whole liver + 3/4 of the liver  
19. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1 whole liver + 1 whole liver  
20. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1 whole liver + 1 whole liver + 1/4 of the liver  
21. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1 whole liver + 1 whole liver + 1/3 of the liver  
22. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1 whole liver + 1 whole liver + 1/2 of the liver  
23. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1 whole liver + 1 whole liver + 2/3 of the liver  
24. Removal by resection of the tumor + 1 whole liver + 1 whole liver + 1 whole liver + 3/4 of the liver



11 22,4  
11 44,54,9  
11 43 31,9  
1 8,1

~~soins au soleil.~~ 11,44,40"

2 14,9

de la vente de la vente  
de la vente de la vente  
de la vente de la vente

de 84

de la vente de la vente  
de la vente de la vente  
de la vente de la vente

de 84

55,34,7	1,24,1	11	84
1,31,7	54,20,9	11	
18,54,11	55,35"	11	
8,55,11	55,35"	11	
55,11	10,15	82	
15,9	68,25	11	
11,4,54,31"	11		
	11,4,54,31"	11	

more or less - 8 '9 1

$$\begin{array}{r}
 78.87 \\
 \underline{-} 56.21 \\
 \hline
 22.66 \\
 \end{array}$$

John L. & Co

		35 au:
		58 - 55
		59, 50
		23
		59 40
		4 0
		21
		46" 68
		47, 5
		9, 5
		0
		71
		28
		12
		2
		1
		53
		59, 11
		30
		47, 3
		27, 4
		14, 7
		2, 29, 5
		2 19
		0 10
		29

$$\begin{array}{r}
 46' 5 \\
 - 45 \\
 \hline
 1' 31' 5 \\
 - 3 \\
 \hline
 2' 36 \\
 - 2 \\
 \hline
 0' 27 \\
 + 43' 8 \\
 \hline
 1' 19' 2 \\
 - 1' 3' \\
 \hline
 4' 6 \\
 - 3' 8 \\
 \hline
 1' 58 \\
 \end{array}
 \quad \text{de 28 de la}$$

Zuckerhor

$$\begin{array}{r}
 43' 6 \\
 - 35' 8 \\
 \hline
 1' 18' 8 \\
 - 1' 4' 2 \\
 \hline
 3' 23' 2 \\
 - 2' 17' 2 \\
 \hline
 1' 18 \\
 \hline
 2' 17' 2 \\
 - 2' 17' 2 \\
 \hline
 0' 0 \\
 \end{array}
 \quad \text{de 28 de la}$$

Zuckerhor

Quotient      1      52,1  
                2      32  
                4      6

101  
2:62  
66

$$\begin{array}{r} \cancel{62 + 62} \\ \cancel{2} \quad 63 \\ \hline 3 \quad 33,8 \end{array}$$

5 1  
7 22  
2 67

189 6

*2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 6<sup>2</sup>  
1 1  
1.13* - May 16 1908

*Lysostaphylococcus* 3, 46, 3

71: 8 cm

82 8

$$\begin{array}{r}
 72 \\
 \times 346 \\
 \hline
 432 \\
 214 \\
 \hline
 2592
 \end{array}$$

61 5

"6 8

Aug. 16, 1862



L'heure

<u>19,5</u>	—	4 41,5
5	—	1
10	—	2
<u>5</u>	—	7
6	—	6
3	—	55"
15,5	—	0
55,8	—	55,7

et le

de 11 à 12 h

15,7

L'heure

4 59,8	—	4
5 15,6	—	5
10 31	—	10

de 9 à 10 h

5 14,7	—	6 22"
4 13,7	—	4 9"
<u>5 15"</u>	—	4 9"

à 11 h 15 min de l'heure au 15 min

L'heure

5 37	—	6 37
11 14	—	11 14

de 6 à 7 h

6 43"	—	6 43"
4 38"	—	4 38"

à 7 h 58 min

28

the following

—say only

$$\begin{array}{r} 94 \\ \underline{-} 89 \\ 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{6\ 49\ 2} \\ 4\ 6, 2 \\ \hline 43 \end{array}$$

12: 12 6 6 56 43 "

Aug 8 1886

*Revolta francesa do dia 2 de Agosto*

March 27, 1937

165 5 - 6 ~~16~~

4 87 8 71 10.00

27-11-78

~~8 98 8~~ 244 9 19 *guitar*  
~~8 96 8~~ 1 7 36" 7 61 *guitar*

51" S Wane  
Hawley

5.8 99 // *Zygodon*

5,65,75 '11

5'9 1  
SS:SS://

$$\begin{array}{r} 8 \quad 45 \\ \hline 85 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 60 \\ \hline 11 \text{ remainder} \end{array}$$

89 99 11

Am 6. 8.

July 8<sup>th</sup> 3

57 11

23 54 : 0

15  
11  
4  
54  
60

58 7"

55, 53"

11 11

de g. à Mme

14", 8 au mme 14", 8

44  
3  
+  
4,3  
12,0 50

39", 7

34", 3

3 49

46  
109  
49  
60

2 59"

12, 0, 50"

18", 8 au mme

3 3  
8

1 4,2

4, 20"

légende

de g. à Mme

6", 1  
4", 9  
8", 8

4 1

5, 12"

— de g. à Mme

23

légende

123

		Zincature
		20,00"
		29,00"
		30,00"
		30,00"

	Zincature
	38
	44
	44
	4,0
	48"

de 29,00"

	Zincature
	12
	12
	12,00"
	16"
	8"
	5

de 24,00"

	Zincature
	12
	12
	12,00"
	16"
	8"
	5

	Zincature
	30,00"
	11"
	22
	14
	16"
	8,00"
	4
	6
	6

de 23,00"

27,2 : auanc

14,9	14,9
41,"	41,"
8	8
1	1
37,8	37,8

de 14 man

23,8	
20,8	20,8
44,"	44,"
6	6
4,6	4,6
9,40"	9,40"

de 10 man

6	6
7	7
13	13
5	5
6	6
13,	13,
3	3
1	1
15	15

4	
5	13
6	15
81	26
18	14,15,"
151	14,15,"
3	12,3,"
	de 28. feme

de 3'2  
d'origine à forme de la coquille  
en arête de 2'2 aux  
reins 2'9 formes de chevrons

B

5'4 longueur au niveau de 5'4

51	13	—	longueur
12	13	12	
—	96	42	

51 12 11 27" —

51 12 10 15" —

— 27 fevrier

2'8 longueur au niveau

21" 8	13	—	longueur
24"	13	—	
48	26	—	

19 14" —

15" 12" 19" —

— 29 fevrier 1164 —

à l'origine des deux extrémités  
des losanges sont renflées -  
d'origine sont étirées

*Douze au dehors*

$$\begin{array}{r} 2,35,5 \\ - 10,56,1 \\ \hline 12,13,25,6 \\ - 1,9,4 \\ \hline 1,4,36 \end{array}$$

*Sixte douze au dehors*

*Septembre 19 Janvier 1798*

$$\begin{array}{r} 5,12,5 \\ - 2,12,0 \\ \hline 3,4,19 \\ - 3,10,1 \\ \hline 2,35,11 \end{array}$$

*Septembre 10 de l'an*

$$\begin{array}{r} 4,39 \\ - 2,52,6 \\ \hline 1,44,1 \\ - 1,32,5 \\ \hline 1,12,9 \end{array}$$

*Septembre 11 de l'an*

$$\begin{array}{r} 4,40 \\ - 1,45 \\ \hline 3,55 \end{array}$$

*Septembre 11 de l'an*

*Septembre 5 de l'an*

*Septembre 14 de l'an*

			31" 7
Quatuor	II	44	38" 8
Musica la Pasa	II	45	10,5
	93	30	21

Quatuor II 46" 16"  
 Musica II 44" 5"  
 Quatuor II 44" 5"  
 Musica II 44" 5"

			23" 5
Quatuor	II	46	37: 5
Musica	II	47	1
	93	34	2
	II	48	6"

Quatuor II 45" 56"  
 Musica II 45" 56"  
 Quatuor II 45" 56"  
 Musica II 45" 56"

			0 19" 5
Quatuor	II	47	56
Musica	II	48	15" 5

Quatuor II 45" 56"  
 Musica II 45" 56"

151 Answer

12 50 11  
98 50 11

4 1  
40 : 15 11

248

70° 68°

— *duane*

Equation 11

93 42 26

4 69 11  
6 09 11

11 - 21

11:56:11  
11/13

July 27 1878

June 5<sup>th</sup>, '44

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 9 \\ \hline 162 \end{array}$$

100

$$\begin{array}{r} 55 \\ \times 11 \\ \hline 605 \end{array}$$

"15, 45 y // my

Aug. 13, 1898

Squares				Cubes			
Addition		Subtraction		Addition		Subtraction	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	4	9	16	25	36	49	64
2	3	5	7	6	8	10	12
3	5	7	9	11	13	15	17
4	6	8	10	12	14	16	18
5	7	9	11	13	15	17	19
6	8	10	12	14	16	18	20
7	9	11	13	15	17	19	21
8	10	12	14	16	18	20	22

$$\begin{array}{r}
 & 6 \\
 & \hline
 & 6 & 1 & 6 & 8 & 9 & 11 \\
 & 8 & 2 & 8 & 11 \\
 & \hline
 & 1 & 4 & 2 \\
 & 1 & 8 & 9 & 11 \\
 & 1 & 4 & 1 \\
 & 5 & 6 & 1 & 5 & 5 & 1 \\
 & \hline
 & 5 & 7 & 6 & 5 & 1
 \end{array}$$

114 58 53  
114 57 46  
11 59 57  
11 57 49

$$\begin{array}{r} 56 \\ 901 \\ \hline 94 \end{array} + \begin{array}{r} 85 \\ 11 \\ \hline 99 \end{array} = \begin{array}{r} 141 \\ 79 \end{array}$$

88 89 11

"Lg 65 *lutea*

~~Article 211:67 49-11~~

875 89  
4,2 1  
75:69

178

147, 69, 11

四、三

12<sup>h</sup> 0 52" *affine*

John Gough - 1 T

Quotations - - - - - -

廿九

81 09

二三

7

7 (6)

116 69

$$\begin{array}{r} \underline{69} \\ - 59 \\ \hline 146 \end{array}$$

John D. 31<sup>st</sup> Dec.

L'acte

1	4	
1	3	4
1	6	3
1	1	5
1	1	5
1	4	6
2	20	"

L'acte

L'acte

1	7	8	-	Le 27 <sup>e</sup> - Août
1	7			
1	3	2	4	
1	3	3	1	

L'acte

L'acte

1	8	1	2	1	8
1	3	2	4		
1	4	6			
1	2	7	"		

L'acte

L'acte

1	3	5
1	2	6
1	1	0
1	4	0
1	3	0
1	2	0

L'acte



~~Le 9<sup>e</sup> - 12<sup>e</sup> de la 1<sup>re</sup> partie de la 1<sup>re</sup> partie~~

$$\underline{4 \quad 39.5}$$

$$\underline{5.5 \quad 1}$$

$$\underline{48 \quad 6}$$

~~Le 12<sup>e</sup> de la 1<sup>re</sup> partie~~

$$\underline{2 \quad 64 \quad 4 \quad 49}$$

$$\underline{68.6}$$

$$\underline{5 \quad 55}$$

$$\underline{3 \quad 44}$$

~~Le 11<sup>e</sup> de la 1<sup>re</sup> partie~~

$$\begin{array}{r} 4.49 \\ + 1.6 \\ \hline 5.55 \\ + 4.50 \\ \hline 9.44 \end{array}$$

$$\underline{8 \quad 5}$$

$$\underline{1 \quad 6}$$

~~Le 8<sup>e</sup> de la 1<sup>re</sup> partie~~

$$\begin{array}{r} 8.12 \quad 5 \\ + 10.42 \\ \hline 18.24 \end{array}$$

$$\underline{6 \quad 24}$$

$$\underline{18.44}$$

~~Le 9<sup>e</sup> de la 1<sup>re</sup> partie~~

$$\begin{array}{r} 5 \\ + 16 \\ \hline 21 \end{array}$$

6,9 auau 6,9  
5 33,7  
5 40,5  
11 21  
6,7

4,84 4,84

5 40  
1 134  
5 41

1 16  
6,47

6,56

6,38

3,9 chloro auau de 3,9

47,6 - 5

5 51,5

11 43

6,58

4,45

11 43

51,5  
103  
43

6,2 1/2

6,2

chloro de chloro assenique

11

12	1	12
23	1	23
85	1	85
2	46	2
		28
18	0	12
9	Cur.	9
12	Cur.	12
36	2	3
36	1	3
36	1	3
4	1	1
38	-	38
60	Cur.	60
56	Cur.	56
48	Cur.	48



$$\begin{array}{r}
 & \underline{65} \\
 & \underline{2} \\
 11 & \underline{1} \\
 \hline
 65 & 2 \\
 91 & 4 \\
 \hline
 42 & 3 \\
 42 & 16
 \end{array}$$

~~l'unité de longueur au mètre à l'heure et la vitesse de la marche~~

37,6 pour l'heure au

$$\begin{array}{r}
 & \underline{37} \\
 & \underline{35} \\
 \hline
 & 8
 \end{array}$$

F 30

à l'heure pour faire

la foulée de 33/4 mètres en 12 minutes d'un pas

$$\begin{array}{r}
 & \underline{12} \\
 & \underline{4} \\
 & \underline{38} \\
 & \underline{17} \\
 & 9 \\
 \hline
 & 17
 \end{array}$$

F

28 mètres

$$\begin{array}{r}
 & \underline{9} \\
 & \underline{9} \\
 & \underline{24} \\
 & 1 \\
 & 4 \\
 \hline
 & 10
 \end{array}$$

à 14 mètres

/4



		16	17	2
		20	35	
		30	47	
		49	48	

		10	17	2
		20	35	
		33	48	
		46	47	

		10	19	
		20	38	
		40	34	
		40	4	

		10	23	
		20	35	
		44	28	
		36	18	
		5	42	

		10	16	2
		20	31	
		47	2	
		33	29	
		20	34	

		10	14	
		20	28	
		50	19	
		30	9	

		10	19	
		20	34	
		22	58	
		57	36	

		27	38	
		10	18	
		20	36	

		10	16	
		20	32	
		56	20	
		54	12	

		10	17	2
		21	3	
		17	10	
		17	16	
		18	10	
		17	1	
		10	1	
		17	1	
		10	1	
		19	1	
		16	1	
		23	1	
		15	1	
		14	1	
		10	1	
		16	1	

droiture des offrandes à la deuse

8	0	0	0	0
2	6	6	6	6
0	1	1	1	1
0	0	0	0	0
5	11	11	11	11
5	8	8	8	8
Properties of solid & liquid				

~~2' 0~~  
2' 6 — 10 16,4  
17 10.  
~~34"~~

~~2' 11~~ — 2' 8

~~2' 6~~ + 12" le 11<sup>e</sup> mai 19<sup>e</sup> juan

~~60 4~~ — ~~84"~~

~~2' 6~~ 10, 32, 6  
83

~~12~~ 6

~~38~~ 11 38

le 10<sup>e</sup> mai 19<sup>e</sup> juan

~~9~~ 6 " 28"

~~00 3~~

~~10~~, 47, 7  
~~10~~, 48"  
~~12~~ 36

~~11~~  
~~6~~  
~~43~~

le 9<sup>e</sup> mai 19<sup>e</sup> juan

Le 8<sup>e</sup> pour J.M. Roland la somme de 1,52

~~11 31,4~~ differences

~~11 18"~~

~~13 6 14~~

~~1 4,6~~ 14, 14"

2<sup>e</sup> le 10<sup>e</sup> mai

~~1 1 33"~~ differences

~~12 51~~

~~14 84~~

pour que le deux J.M. Roland soit à parer avec

2<sup>e</sup> le 10<sup>e</sup> — 15, 29"

vers le Mardi —

Le 28<sup>e</sup> juain

191

the extent of the 1,33" gear to which the flywheel would answer

*Answers*  
171  
Zoology do as given 13 83  
Math 14 50  
29 40  
15 67

to bear on the subject as it did before

24. Some sort of

2 1 4

on terms were to locate and find their answer in the do-  
lls which were distributed among them and from their  
answers the information was gathered as follows:

• 88 1

"to find" do difficulties come from "the mind" that do

With a slight 13, 42 133<sup>rd</sup>

McNamee, S. S., 1810-1881

Lower theridium, hairy

21, 1881 received from Mrs. Newell

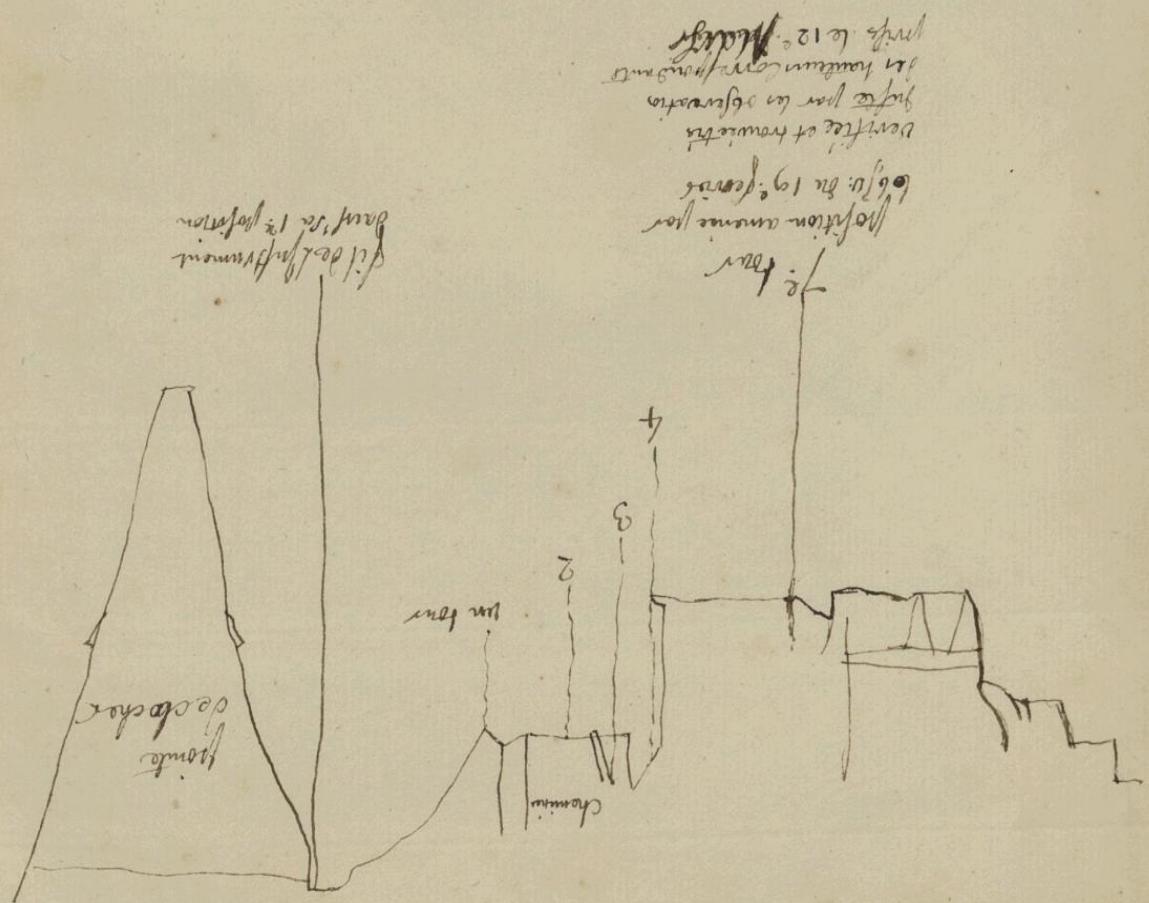
hawthorn (one more and one less than)

*La Iglesia* que fará para que un solo gabinete de cereales diera

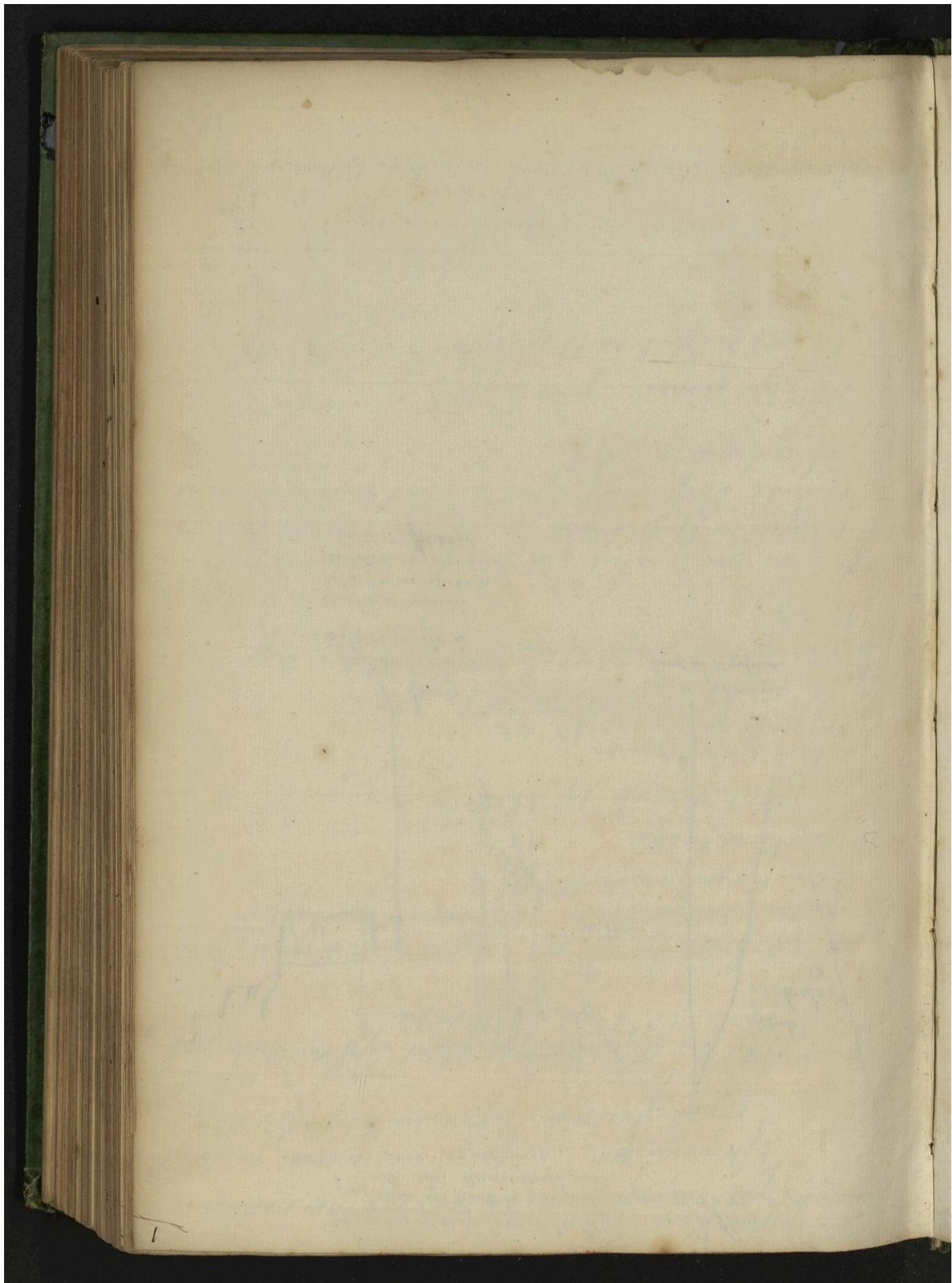
— *Brooktopomus* *gigas* new rock name  
— *aberrans*

*U. thomasi* (Günther) was lost in the sea off

you will do so much good to the nation



Le fond  
La paroi  
Les écluses  
La voûte  
La couche  
La surface



Droits réservés au [Cnam](#) et à ses partenaires

140

49 L'application du fonds à la recherche de l'art. Ainsi part à M. le Professeur  
48:50 L'application avec un fonds à la recherche  
44:45 L'application du fonds à la recherche de M. le Professeur.  
43:46:47 L'application avec le fonds à la recherche de M. le Professeur.  
42 L'application du fonds à la recherche de M. le Professeur.  
41 L'application du fonds à la recherche de M. le Professeur.  
C'est : et l'application avec le fonds à la recherche de M. le Professeur.  
38:39 40:41 l'application de la recherche de M. le Professeur.  
37 L'application du fonds à la recherche de M. le Professeur.  
36 L'application du fonds à la recherche de M. le Professeur.  
34-35 du fonds que j'ai confié pour le fonds à la recherche  
33 d'34 L'application du fonds à la recherche de M. le Professeur.  
32 d'au fonds  
31 L'application au fonds de M. le Professeur.  
30 j'ai une 32 que j'ai la moitié de l'application de M. le Professeur.

N°5

2<sup>e</sup> partie

