Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

- **la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue (Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - 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

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

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

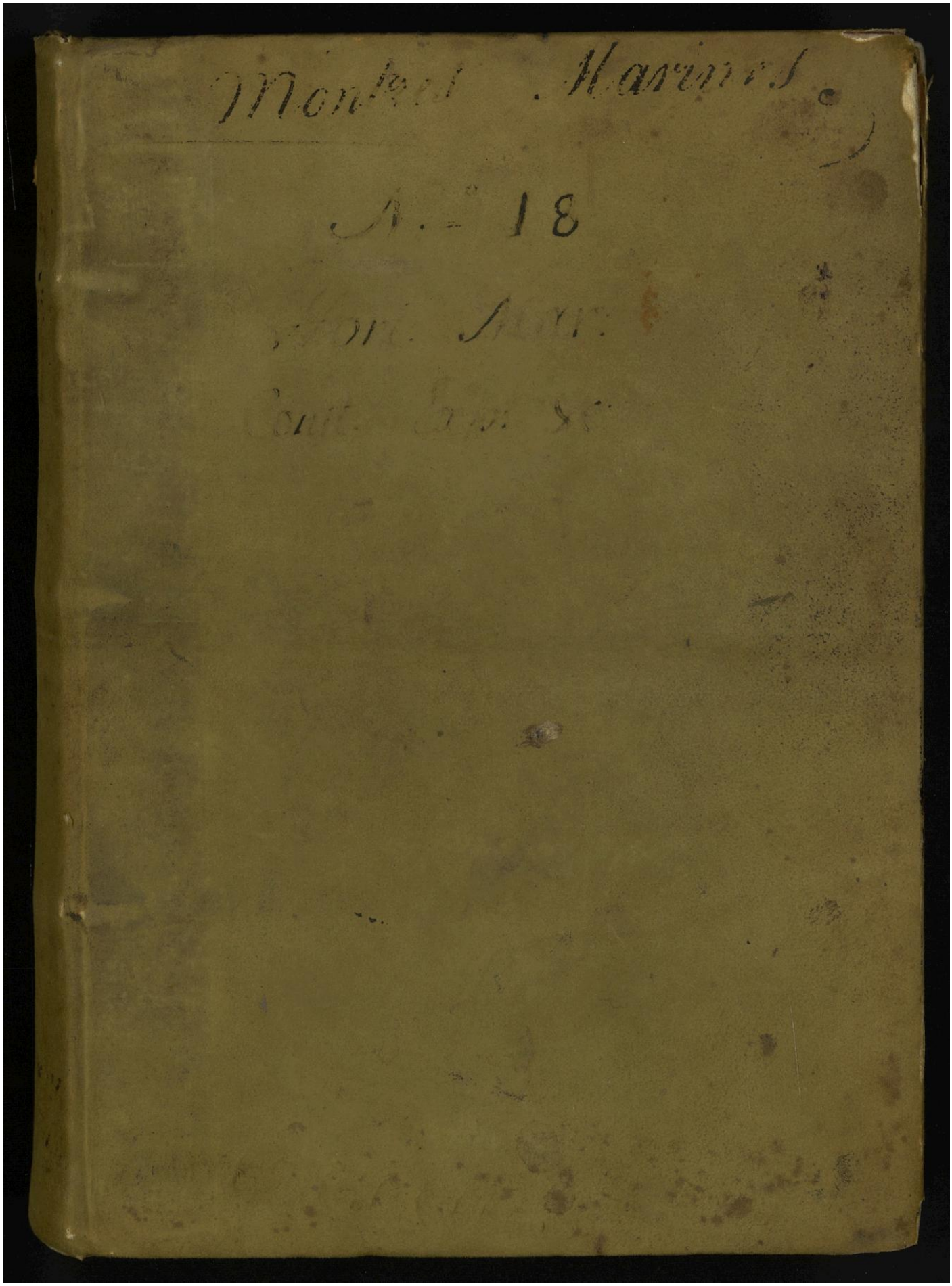
NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

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	https://calames.abes.fr/pub/cnam.aspx#details?id=Calames-2020116101525251
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?MS51_73
LISTE DES VOLUMES	
	N° 3. I Partie. Suitte du Journal des experiences et reflexions faites sur l'horlogerie par Ferdinand Berthoud. 6e 8bre 1760 / N° 3. Journal d'experiences et de recherche sur l'horlogerie par Ferdinand Berthoud. Paris 6e 8bre 1760
	N° 5 1re Partie. Journal d'experiences & de recherches sur l'horlogerie par ferdinand Berthoud. Paris, le 23e Xbre 1762 / N° 5. 2e Partie
	Montre marine N° 6, Ire Partie / N° 6, 2e partie. Journal d'experiences faites sur les montres, sur la pesanteur des balanciers : la grosseur des pivots &c : pour parvenir a la compensation du chaud et du froid. Comencé le 9 fevrier 1763
	N° 7. 1ere partie. Journal d'experiences et de recherches sur les horloges et montres marines et astronomiques. Commencé le 28e aoust 1765. Montre marine N° 7, 2e partie
	N° 8. 1ere partye. Journal des experiences faites sur les montres astronomiques. Suitte du livre N° 6. Comencé le 24e octobre 1765. Les details & experiences sur les montres astronomiques comencent au livre N° 4 et la suitte est au livre n° 6 comencé 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
	N° 9, Ire partie. Livre d'observations pour servir a regler mes pendules astronomique, horloges marines, &c. Comencé le 21e xbre 1764. page 119 et suiv. Suitte du journal de l'horloge marine N° 6 : au retour de l'epreuve Suitte du Liv N° 11. 10bre 1770 / 2e Partie N°9
	Livre N° 10, Premiere partie contenant le journal de l'horloge marine N° 6. 23 novembre 1767. L'horloge marine

	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 aujourdhui 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. Suitte 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. Ire partie contenant les principes de construction & déxécution & le journal de l'horloge marine N° 9 Comencé le 8 janvier 1770 servant de suitte 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. Suitte Journ. Horl. N° 8 et Horl. N° 6
	Observation du midi et journal de mes horloges astronomiques. Suitte 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. Suitte 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 Suitte de la construction des petites horloges ou montres a longitudes Xbre 1787. Commence a la page 41. et est la suitte du M.s N°22 page 42
	Livre N.° 14 1re partie. Suitte du journal de l'horloge marine N° 9. Livre N° 14 2e partie. Recherches pour la perfection des horloges marines
	Le 29 janvier 1772. Suitte de l'horloge marine N° 4. Etat de l'horloge astronomique de Groslay
	N° 16. Traité servant a léxécution 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. Suitte des recherches sur les horloges marines. 1776
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	N° 18. Suitte 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. Suitte des recherches relatives aux horloges marines et aux montres a longitudes. Commencé en juin 1779. Journal des horloges marines. Octobre 1779
	N° 20. Suitte de la construction des horloges a longitudes.

	Commencé le 20 decembre 1782. Contenant l'etat des horloges marines appartenant au Roi. N° 20. Journal de la marche des horloges a longitudes
	N.° 21. Des moyens a employer pour perfectioner et simplifier les petites horloges a longitudes. Suitte du livre Ms N.° 20 : 9bre 1785. Journal des horloges marines. Commencé en 7bre 1785
	Comencé en 7bre 1768. Observations du midy a l instrument des passages de Groslay. N° 22. Journal des horloges a longitudes. 1787. Suite du M.s N° 21
	N° 24. Premiere partie. Recherches sur les moyens de perfectioner les horloges et les montres a longitudes. Commencé en 10bre 1789. N° 24. Seconde partie. Journal horloges et montres a longitudes. Xbre 1789
	Etat des horloges marines appartenant au Roi en 1785. Et en 1793 A la République Francoise. Etat des réparations faites aux horloges marines du Roi en consequence des ordres des ministres de la Marine, par ferdinand Berthoud horloger mechanicien du Roi et de la Marine

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Auteur(s) volume	**Berthoud, Ferdinand (1727-1807)**
Titre	**Journal des expériences et des recherches sur les horloges et les montres**
Volume	N° 18. Suitte 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
Adresse	**[s.l.] : [s.n.], [1776-1779]**
Collation	**1 vol. (201 f.) ; 25 cm**
Nombre de vues	**407**
Cote	**CNAM-BIB Ms 67**
Sujet(s)	**Horloges et montres** **Horloges et montres - Expériences** **Chronomètres de marine** **Échappements (horlogerie)** **Horlogerie** **Horloges astronomiques**
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 feuilletage.**
Langue	**Français**
Date de mise en ligne	**06/02/2025**
Date de génération du PDF	**11/02/2025**
Notice complète	https://calames.abes.fr/pub/cnam.aspx#details?id=Calames-20201161015252518
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?MS67



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce Livre a 400 pages

Les Details Concernant La Construction
& L'Execution des Montres a Longitudes
Sur Le Plan N°. 2 Sont Contenus depuis
La page 139 Jusques a celle 264.

2 Avril 1786 Rev

18

MS 67

N.° 18.

Suitte de Recherches Sur Les Horloges Marines.

Construction actuelle des Horloges 24.e 10.bre 1776.

Table Concernant Les Horloges Marines a poids

page 88 Horl Mar N.° XXII : page 70. jusques a 75 page 93—97.
avec du poids page 101. avantage de N.° 22. page 111
du Transport des Horloges a poids pag 114 et 115 : Horloges a poids sont
preferable page 116 : Garde Corde Necessaire aux Horloges a poids page 118
Horloge a poids pour les Vaisseaux Marchands pag 136 et Suiv
preference des Horloges a poids sur celle a Ressort page 137 : 184 : 185
Moyen de Corriger Le Spiral par un poids Sans changer le Moteur
page 213
Nouvelle Construction d'Horloge marine a poids La plus exacte
et reduite au plus petit Volume page 219 : 220 : 221 : 222.
avantages des Horloges Marins a poids page 226 et 227
avantage du poids Moteur pour la Isochronisme du Spiral pag: 228
Dans les Horloges a poids employer Les Vibrations de Secondes le Corps pag 229
De l'Horloge Marine sur le plan N.° XXIII page 232: Jusques a 243

Table

Montre a Longitude Plan N.° 2 page 93 : 160 : 161 : 162.
Rouages page 190 : 191 : 192 : 205 : epaisseur des pieces page 207 : 208
arbre de fusée 211 pivots
Dimention des ~~Echappements a Vibrations libres~~ Montre a Longit.e N.° 2 pag 249
Maniere de percer Le Calibre page 259 & Suiv
Dimension Rouleau & Balancier page 264
De La Construction Convenable a donner aux Montres a Longitudes
portatives page 139 et Suiv
Echappement libre le plus simple page 135

BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Principe fondamental sur les Horloges Marines

La marque la plus certaine de la bonne Construction & de la perfection d'une Horloge Marine c'est lors que le Balancier decrit constamment les mêmes arcs malgré les changemens de température & l'épaississement des Huiles.

J'ai établi dans mon Traité des Horloges Marines les Principes sur les quels sont fondés la perfection de ces Machines & de juger l'avantage d'une Regulateur voy: N° 130 et suivants : et en general toute la Premiere Partie : Mais je dois observer ici que le principal but que je me suis proposé a été de parvenir a Construire une Horloge qui soit telle que les arcs de Vibration du Balancier ne changent pas d'etendüe ni par ~~top~~ les changemens de la Temperature ni par l'epaississement des Huiles. Ms. voy 306 324 &c — voila la Veritable Mesure par laquelle on peut estimer une Horloge lors les oscillations degalle etendüe sont Necessairement Isochrones 306.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 24e 9bre 1776. 1 2

Deffauts que je decouvre dans la Construction
de mes Nouvelles Horloges Marines

1°. De l'Echappement

L'Echappement a Vibrations Libres que j'ai
employé dans mes Nouvelles Horloges Marines en place
de Celui a Repos et a palette de Rubis que
j'avois adopté auparavant pour les Horloges N°s 6.
7. 8. et 9. Cet Echappement Libre, je qui m'avoit
d'abord seduit est en effet le plus deffectueux
qu'on eut pu appliquer a une Horloge
Marine il est Composé de parties si delicates
et les effets s'executent avec tant de rapidité
que je suis maintenant etonné que j'aye
osé livrer une Horloge Marine Composée
d'un echappement qui ne presente que
des avantages apparent et qui en realité
peut etre expose a divers Accidents dont
Le Succes des Horloges depend. Del est
Lidée que j'ai maintenant de cet Echappement
depuis que je l'ai examiné de sens froid
et que j'ai vu par L'experience avec l'Horloge

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°. XXI que les effets etant très precis par une Secousse que j'ai donnée a l'Horloge Le Balancier decrivant de plus grands Arcs la Rapidité du ~~Mouvement~~ Balancier n'a pas permis a la Roüe d'Echapper enforte que peu s'en est falu que tout n'ait été rompu Il est vrai que cela est arrivé parce que la detente n'etoit pas assés eloignée de la Roüe par la cheville de la palette enforte que la Roüe n'avoit pas le tems d'Echapper et on peut eviter ce deffaut : Mais ce n'est pas le Seul deffaut de cet Echappement le plus grand que je lui connois C'est que pour le rendre Sur il faut me combinaison dans ses effets qui n'est pas de la portée de beaucoup d'Artistes et d'ailleurs en demontant l'Horloge il est fort facile de deranger cet Echappement et très difficile de lui rendre ses effets ~~justes~~ de maniere a le rendre inviolable Je considere donc cet Echappement comme le plus vicieux et le plus defectueux que j'eusse pu employer : Je suis donc absolument decidé a le proscrire et a chercher en lui en substituer un autre ~~Comme~~ nous le dirons cy apres

Nota Ce que j'ai ecrit ici a la Suite de l'accident de N°. 21 prouve que j'etois alors mecontent de cet Echappement : mais malgré les deffauts que je lui trouvois etant bien encadré il est très bon parce qu'il n'a pas de frottemens

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Les Platines fendues pour le passage 3.
du Balancier ne sont pas assez solides.
Le Second defaut de la construction actuelle 3
de mes Horloges n'est pas de la même
conséquence que celui dont nous venons de
parler il consiste seulement à rendre les
platines plus solides afin qu'elles ne fléchissent
pas comme le font celles de mes Nouvelles
Horloges par la pesanteur du poids emporte
qui arrive que le mouvement posé sur
une table ou dans le tambour n'est pas
également reglé parce que cette flexion
agit sur le pivot Supérieur.

Pour éviter ce defaut il faut revenir à
la construction de l'Horloge N° 8. dont
les platines ne sont pas fendues pour le
passage du Balancier ~~parce que le Balancier~~
comme elles le sont dans mes Nouvelle -
Horloges

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Examen des Echappements.

Lors que je pensai a abandonner l'Echappement a Repos a palette de Rubis avec la Roüe d'acier employé dans mes Horloges N°. 6. 8 & 9 ce n'étoit pas parce que cet Echappement etoit mauvais le seul defaut que je lui Connu c'étoit de exiger de l'Huile Mais la difficulté d'executer toujours de tels Echappement fut la seule raison qui me determinat a en rechercher un autre dont l'éxecution fut plus facile et devint moins cher et qui fut a la portée de tous les Artists capables d'executer toutes les autres parties des Horloges Marines; Car je pense encore actuellement qu'il est le meilleur de ceux que je Connois mais encore un Coup je desirois trouver un Echappement d'une execution plus facile a mettre Coutem et c'est ce desir qui m'a entrainé et qui m'avoit fait choisir celui a Vibrations Libres et malheureusement je n'ai bien jugé cet echappement que depuis deux jours enforte que je l'ai employé dans un trop grand Nombre d'Horloges

Le 24. Experience faite avec L'Horloge N°. 8.

J'ai mis aujourd'hui cette Horloge dans L'Etuve le mouvement etant dans son fambour afin de connoitre L'effet du chaud & du froid sur L'Etendüe des Arcs

Le Thermometre etant a 7.d Les Arcs decrits sont de 125.d = 1/2 Arc,

Le Th. etant a 26.d Les Arcs 130.d

La Difference du chaud au froid est donc de 5.d pour Le demi Arc = 10.d d'Amplitude

Remarque

Après L'Experience que je viens de rapporter L'Horloge n'a plus decrit les memes Arcs, qu'auparavant mais seulement 120.d Le Thermometre etant a 10.d (G) Je n'ai pu attribuer cette Difference qu'au changement arrivé dans L'Huile par le chaud La Chaleur ayant rendu très fluide L'Huile elle a quitté la palette et est allée dans la plaque inferieure qui est fort proche de L'endroit ou agit la Roue

Nota Dans mes Nouvelles Horloges a Echappement Libre L'effet du chaud et du froid change L'Etendüe des Arcs de la meme quantité que dans N°. 8 c'est a dire 5 degrés de Difference dans le demi Arc = 10 dift Amplitude

(+) Le Thermometre etant a 5.d Le Balancier decrit egalement 120.d passés au lieu que dans N°. 19 Le Balancier decrit des Arcs plus petits mais etoient de 10.d de moins qua 5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

6 Le 25 Xbre De L'Horloge Marine
N.o 1.

J'ai aujourdhui demonté ma premiere Horloge Marine afin de La Nettoyer et de voir Les changemens arrivés dans Les parties frottantes de cette Machine: J'ai trouvé quelques pivots ni trous n'ont nullement souffert et qu'ils ont conservés tout leur poli J'ai particulierement examiné ceux des Balancier ces pivots ont tout leur polis L'un trous ainsi que leurs trous. L'Huile s'étoit bien conservées dans ces trous: ainsi Je vois que malgré le poids enorme de ces Balancier les pivots ni les trous n'ont souffert il est vrai que L'Horloge n'a marché que par Intervale depuis plus de deux ans qu'elle n'avoit été Nettoyée: L'ancre d'Echappement a egalement Conservé tout son poli et il y avoit encore de L'huile a L'ancre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observation sur les Echappement de Repos des Pendules a Secondes. Lorsque l'huile ne quitte pas les palette le Pendule ne perd pas de l'etendrie de ses Vibration

J'ai fait un fort grand Nombre de Pendules a Secondes qui après avoir marché pendant plusieurs Années sans avoir été Nettoyés et dont le Pendule ne perdoit cependant pas sensiblement de L'etendrie de ses Vibrations quoi que l'Echappement soit a Repos et qui exige absolument de l'huile : Et j'ai remarqué de plus en Nettoyant ces Machines que l'ancre n'avoit pas la moindre trace de frottement ni Usure : Or ces avantages essentiels ne peuvent provenir que de ce que l'huile mise aux palette de l'ancre ne s'est pas en allée et ce qui le prouve c'est que ma Pendule Astronomique d'une Aune Lancre est renversé exige qu'on y remette souvent de l'huile parce qu'elle quitte les palette et sur tout en été et ce qui m'indique que l'huile est en allée c'est que le pendule perd de L'etendrie de ses Vibrations Ainsi les autres Pendules a Secondes ne perdent-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas egalement de leurs Vibrations c'est que la position de L'ancre est plus favorable pour retenir L'huile que celle de mon Horloge d'une Autre ne puis donc attribuer cette difference qué L'huile a non a L'avantage du pendule. ~~or il est possible de maintenir~~ or puis que dans une Horloge a pendule qui a L'Echappement a Repos avec de L'huile: les arcs des Vibrations du pendule ne varient que parce que L'huile quitte les palettes on peut (et c'est L'objet de ma Remarque) arriver egalement a employer cet Echappement dans une Horloge Marine pourvu que les palettes soyent assi bien disposées pour que L'huile ne puisse pas quitter Lendroit de ses palettes sur Laquelle la Roue agit: C'est donc a grand tort & pour mon Malheur que j'ai abandonné L'Echappement de L'Horloge Marine N°. 1 puis que je suis intimement persuadé qu'étant bien fait il auroit meme été preferable a celui a palettes de Rubis parce que ce dernier il est fort difficile dempecher L'huile de quitter les palettes et que dailleurs on peut casser les palettes pour peu quon manque de precaution

a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

9
6

l'Echappement de L'Horloge N.o 1 peut être employé avantageusement aux Horloges Marine. ~~de Rapportée et celui de N.o 6 et son raisonnement~~ préferable ~~peut être~~ a l'Echappement a Vibrations libres qui est le plus defectueux

Après avoir examiné de la manière dont je viens de donner L'idée Effet de l'Echappement a Vibrations libres (page 1) et celui a Repos des pendules et celui a palette de Rubis. Jai cru pouvoir m'assurer que l'Echappement a Repos tel qu'il est employé dans ma premiere Horloge Marine est peut être le seul qu'on puisse adopter avec le plus d'avantage: Car j'ai fait voir (page 1) que celui a vibrations Libres est très defectueux: quand a celui a palette de Rubis & a Roue d'acier comme celui des N.os 8 j'avoue qu'il est très bon et qu'il est peut être le plus parfait mais il est si difficile a executer et il devient si cher que si on ne pouvoit en employer d'autre on ne pourroit faire que quelques Horloges Marines & peu d'artistes pourroient reussir. C'est par ces Considerations que j'ai recherché

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une autre et c'est ce qui a donné lieu
a l'Echappement a Vibration libre: que je
vois enfin tel qu'il est depuis quen termi-
-nant ces Jours derniers N°. XXI je fus si fort
tourmenté par des accrochements que —
j'apperceut bien que le Balancier devoit
de fort grands arc. Aujourdhui donc que
je crois ~~voir~~ pouvoir me decider avec —
connoissance de cause je vois avec une
sorte de certitude fondée par l'experien
des Horloges a pendule que j'ai rapportés
a egalement par celle de Mon Horloge
N°. 1. Je vois dis je que l'Echappement a —
Repos ~~de No~~ tel qu'il est disposé dans ~~mon~~
premiere Horloge Marine doit absolument
reussir a parfaitement dans les Horloge
Marines: Et je dois etre d'autant plus assuré
du Succès qu'aujourdhui les Erreurs qui —
peuvent resulter des effets de cet Echappement
ne peuvent influer sur La Justesse de
L'Horloge N°. 1 parce que l'Horloge etant a
poids les arcs de Vibration sont Necessairement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de même etendue: 2°. que quand même L'Echappem
par L'epaississement de l'huile vendroit a faire changer 7
l'etendue des Vibrations du Balancier: cette
difference seroit Corrigée par mes Ressorts Spiraux
Isochrones dont j'ai parlé: 3°. quoi qu'on suppose
même que le Spiral ne fut pas Isochrone
et par Consequent que les Oscillations d'inegales
etendues ne fussent pas de même durée.
La Table d'Equation des Arts que j'employe
actuellement rendroit encore nulle les
Erreurs qui auroient du être causée par
les changemens de frottement de l'Echappe
ment et dont L'effet est toujours de
changer L'etendue des Vibrations du
Balancier:
Ce Sont Les Considerations que je vais dénoncer
qui m'ont determiné à supprimer Comme
je le fais L'Echappement a Vibrations libres
de L'Horloge Marine N.° XXI et a substituer
en sa place L'Echappement a Repos a Ancre
et a Rateau pareil a celui de mon Horloge
N.° 1 En un mot pareil a Celui de N.° 8.
a cela près qu'au lieu d'une Roue d'acier j'en employerai

une de cuivre exactement figurée comme la Roue de N°. 1 et en place des palettes de Rubis un Ancre a palette d'acier ~~dequel~~. cet Ancre sera fait du plus excellent acier et trempé de la plus forte trempe pour cet effet je me servirai de l'outil a tremper mes Ressorts Spiraux que j'emplirai de Matiere propre a la trempe comme de la Suye de cheminée &c.

Je fais maintenant travailler au changement Necessaire pour adapter ~~[illegible]~~ l'Echappement de N°. 1 auquel je suis forcé de revenir après avoir parcouru une Carriere immense qui m'avoit eloigné de cette premiere disposition mais je me Console pais que ces differents objets ~~que j'ai~~ sur les quels je me suis arrêté depuis 16 ans. que N°. 1 est fait m'ont fait au moins connoitre tout ce qu'on peut apporter de telle ou telle disposition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 26. 8bre 1776.

Disposition a donner a une Horloge pour etre la plus simple et exacte. 8

L'Examen que j'ai fait cy devant sur les Echappements et l'experience faite avec l'Horloge N.o 1 me conduit et ramene naturellement a la Construction de cette premiere Horloge dont malheureusement je ne sais trop ecarté par le desir d'arriver a la plus grande perfection je dois cependant m'en consoler puis que ce desir ma conduit a l'Horloge N.o 8 qui quoi que sur les memes Principes a la meme construction a cependant dans la composition des Rechertes que je n'avois pas employés dans N.o 1. Comme par Exemple les Rouleaux pour diminuer les frottements du Regulateur & cet par cela seul que la Machine differe de N.o 1. Je veux donc pour mon Instruction particuliere Savoir jusques a point cette addition des Rouleaux ajoute a la perfection ou Justesse de l'Horloge Et Je veux en Consequence faire executer une Horloge Marine qui n'aye point de Rouleaux Je Construirai cette Machine le plus avantageusement pour pouvoir la passer de Rouleaux et l'employer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en Conſequence un grand Balancier peſant faisant une Vibration par Seconde Suspendu par un Reſſort Comme je l'ai toujours fait.
Les pivots de Laxe de Balancier auſſi petit qu'il ſe pourra comme par Exemple $\frac{12}{48}$ de lig. roulant Comme ceux de N°. 1 tout Simplement dans des trous de Cuivre.
L'Echappement pareil a celui de N°. 1
En un Mot cette Horloge Sera tout a fait Semblable a N°. 1 a cela pres quelle Sera a poids et quelle n'aura qu'un Balancier et quelle Sera plus petite
Le Balancier aura 66 lignes de Diametre.
J'en ai un de fait
J'ai egalement un Spiral Trempé plié qui eſt Isochrone a qui eſt propre a ce Balancier
J'ai les pignons & les Roues de fait
J'ai un Tambour qui a onze pouces de haut et 7 pc de Diametre je le ferai Servir
J'ai un chaſſis pareil a ceux de mes Horloges le Mechanisme de Compenſation Sera tout a fait le meme que j'ai adopté dans ces Machines

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Je Rattend pour faire travailler aux platines que le moment ou j'aurai fini L'Echappement que je mets a L'Horloge N°. XXI au place de celui a Vibrations Libres. 9

J'ai aussi des pitès d'acier pour le poinds et toute Les poulies necessaires

Je puis donc a peu prais etablir une Horloge Marine fort simple et qui si elle Reussissoit deviendroit fort Utile pour La Navigation puis qu'on pourroit en executer de Semblables. Les Horloge comme N°. 8. qui reunit toute les Recherches seront toujours celle dont on devra faire Usage pour La formation des Cartes.

Remarques

Je ne trouve pas qu'en retranchant les Rouleaux cela puisse aider diminuer le travail pour que cette Horloge en soit moins chere il est donc infiniment preferable de rien changer a ma Construction ordinaire et de laquelle Je Suis sur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

16

Le 27 Xbre 1776

Plan de l'Horloge Marine N°. 1. B

J'ai tracé aujourd'hui le Plan de l'Horloge Marine d'après la Construction que j'ai exposé ci devant

Toutes les Roues seront en Cages et leur Pont même Lancer d'Echappement. Pour faire l'Echappement je le formerai sur toutes l'engrenage et ensuitte je le tracerai sur la Platine

La Cage du Rouage aura 5 pilés dont la hauteur sera de 16 lignes

La Cage du Balancier aura 3 pilés dont la hauteur sera de 16 lignes

Le Balancier sera placé au fleur de la platine d'enbas du Balancier : le bord de cette platine sera gradué pour voir l'etendue des Arcs et sans pièce de Rapport

Le Pont qui portera le pivot inferieur du Balancier sera elevé de la quantité requise pour que le Balancier se trouve egalement eloigné de ses pivots le pont portera aussi le pont du pivot spiral

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

17
10

La Cage du Rouage devra être remontée la premiere
ensuitte on mettra le Balancier aux place et la
platine Inferieure du Balancier. Pour attacher le Ressort
de Sa pension au pignon du Balancier La platine
Cadran Sera ouverte d'un trou assez grand pour attacher
la machoire du Ressort. ce trou Sera ensuitte recouvert
d'une Calotte.

La descente du poids Sera de 6 pouces = 144 lignes de
corde et comme L'Horloge devra marcher 24 heures sans
monter le Diametre du Cylindre Sera de 20 lignes -

144 | 2 1/4
576 | 9
36 | 64

Hauteur des Cages

Celle du Rouage 15 lig
du Bal. — — 10
2 Epais plat. 2
27

Hauteur du Tambour.

platine pat. du
poids et fer au fond
du tambour 3
30 = 2 pc. 6

11 pcs.
2 : 6
8 pc. 6 hauteur des pilé du poids
2 6 pont du chariot du poids
6 pc. 0 descente du poids

~~Remarque sur la Construction de cette~~
~~Horloge~~
~~Il est preferable a tous egard d'employer des~~
~~Roulleaux dont la principale effentielle est de~~
~~Reduire les frottemens et de regulariser ainsi~~
~~Plus exactement par cette Horloge avec Les Roulleaux~~

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suitte de l'Horloge N° 1-B

De la Compensation

~~Pour rendre la Machine plus simple encore il sera~~
~~a propos d'employer la Lame Composée au lieu de Spath~~

L'Aiguille du prince Spirale passera a travers l'ouverture de la Gr. Platine vis a vis la division servant pour les arcs du Balancier ainsi cette division servira a deux Usages

L'Aiguille du prince Spirale et le bras portant la boule de Compensation seront finis a un canon qui entrera sur la tige du prince Spirale et s'y fixera par une vis ~~de~~ par ce moyen on pourra faire tourner le bras de la boule du prince Spirale pour trouver le point de l'Isochronisme sans toucher au piton de Spirale Cela sera plus comode et plus exact car en touchant au piton on fait trop ou trop peu et on change l'etat libre du Spirale

Remarque sur le Moyen le plus sur de conduire le Spirale a son point le plus precis

Isochronisme

Je dis de dire que lorsque le Spirale sera pres a son point il ne faut plus toucher au piton mais faire avancer ou reculer le prince Spirale selon les besoins or pour cela il ne faut que tenir les bis de la boule de Compensation plus longues et par la on avancera ou reculera autant qu'il en sera besoin le prince Spirale pour trouver l'Isochronisme

Le 3e Janvier 1777.

Des Experiences servant a former l'Equation pour la Temperature

11

Pour avoir avec la plus grande precision les quantités dont l'Horloge varie par divers degrés de temperature il est a propos de faire ces Experiens des Suite & le plus promptement possible. afin que s'il arrivoit des changemens dans la Marche de l'Horloge qui fussent produits par d'autres causes on ne les confondit pas avec l'effet de la temperature : et il faut eviter de faire passer successivement l'Horloge du chaud au froid & du froid au chaud ~~parce que si le~~ pince dans l'intervale du temps employé a ces Experiens il arrive que si le pince Spiral ne revenoit pas parfaitement au meme point dans ces differens passages on ne mis pas sur le Compte de la temperature ce qui ne seroit qu'accidentel. Il faut donc 1° eprouver l'Horloge par le froid pendant 12 heures par Exemple & pendant la Nuit ~~suivante~~ 2° allumer les lampes & produire la temperature de 12d : pendant 4 heures : 3° augmente la chaleur jusqu'a 18d et l'entretenir pendant 8 heures 4° augmente la chaleur jusqu'a 24d et l'y entretenir pendant 8 heures. Pour suivre cette Marche il sera Necessaire de tenir l'Horloge au chaud pendant la ~~nuit~~ seconde Nuit afin que le pince Spiral aille toujours en montant & ne revienne au froid qu'après que on aura les 4 termes qui doivent former la Table.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

20

Montre Marine a Ressort pour Les Vaisseaux Marchands.

Le 6e Janvier 1777

Je tracai il y a quelques jours le Calibre d'une petite Horloge a Longitude pour servir aux Vaisseaux Marchands mon but est de la faire a moindre frais qu'il est possible. Pour cet effet elle sera a Ressort Sans Fusée: a Echappement a Repos a ancre d'acier comme celui de N°1 Le Balancier a demie Seconde portera un pignon de 40. comme celui de N°21.

La Compensation du chaud & du froid sera avec une Lame Composée

J'ai un petit tambour avec la lunette qui servira.

J'ai egalement deux pignons faits a l'outil il en manquera un que je ferai faire

J'ai un Balancier ——

Les platines en sont faites ——

Remarque Toute Reflexion faite il vaut mieux faire cette Horloge a poids sur le Calibre qui est tracé (ainsi je le ferai Sans Rouleau) j'employerai un tambour que j'ai et Sans Allonger l'Horloge dans le poids on pourra faire usage de la Table des Arbres

L'Echappement comme celui N° 1 et N° XXI

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La trop grande puissance de l'Echappement a Vibrations Libres & son peu de frottement. 12
Cause des Variations dans la marche de l'Horloge

J'ai observé que dans les Horloges Marines dont l'Echappement est a Vibrations libres les arcs de Vibrations du Balancier Varient Sensiblement par les Inegalités des engrenages de la force Motrice & des frottements et cela est causé par la trop grande puissance & Liberté de l'Echappement qui transmet la force au Regulateur sans perte ainsi que je regardois autrefois comme un avantage est encore un vice : qui n'a pas lieu dans les Echappemens a Repos :
l'Echappement a vibrations libres fait donc ici l'effet des Balances fols —
Voila un Nouveau motif pour Rejetter cet Echappement et de revenir a celui de l'Horloge N° 8 & 9 le plus parfait de ceux que je Connois ———

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 6r Janvier

Horloge Marine Dapres N° 8.

Diverses Experiences que jai faites cy devant avec mes Horloges Marines avec L'Echappement a Vibrations libres et avec N° 8 mont — entierement determiné a adopter enfin — pour toujours la Construction de l'Horloge N° 8 parce que cette Machine est La plus Parfaite de toute celles que Jai executées Je Suis donc bien decidé a borner mes Recherches Sur les Horloges Marines et a men tenir a la Construction de N° 8 pour toutes les Horloges que je ferai executer a dessein Savoir la plus grande perfection et Si je me permet de me carter de cette Construction ce ne Sera que pour faire exécuter La Machine dont Jai parlé page 13 laquelle Sera Sans Roulleau &c

Nota Une Experience que je viens de faire me determine encore plus a ~~men~~ revenir a N° 8 C'est que Jai vu que cette Machine en marchant par le froid de 5 degrés ne perd pas de Ses Vibrations ou de fort peu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Je me propose donc de faire exécuter une Horloge d'après N.° 8. avec d'Echappement à palette de Rubis : J'ai même de Rubis tout-taillé La Rouë d'Echappement de même grandeur que pour N.° 8. 13

Cette Horloge ne différera de N.° 8 que parce que le Rouage ~~ou~~ sera disposé comme celui de l'Horloge N.° XXI et sur le même calibre afin qu'on puisse faire les pignons et lentur à la main

Le Balancier a Secondes ayant 66 Lignes de Diametre.

J'ai des Ressorts Spiraux tout faits

La Rouë d'Echappement et celle de Rateau ou des Balancier seront mises en Cage entre des ponts placés sur la Seconde platine comme j'ai vû le faire pour l'Echappement à Repos que j'adapte à N.° XXI

Je ferai exécuter cette Nouvelle Horloge par Mon ~~Cousin~~ Neveu afin de lui faire un eleve pour cette partie et de mieux tenir uniquement aux Epreuves de ces Machines

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

24 Le 7e Janvier

De la formation de la Table d'Equation de la Temperature et de celle des arrs.

Avant de ~~faire~~ faire les Experiens servant a former la Table d'Equation de la Temperature Il faut premierement Conduire la Compensation au point le plus approchant possible. Et pour cet effet il faut pendant les Experiens faits a ce dessein ~~que~~ maintenir ~~l'etendüe~~ des — Vibrations a la meme etendüe par le chaud & par le froid ainsi on doit changer en Conseqeuence la force Motrice.

Mais je dois observer que pour travailler a Regler la Compensation Il faut que l'Isochronisme du Spiral soit conduit au point le plus approchant.

L'Isochronisme du Spiral doit etre Reglé par la Temperature de 15 degrés ayés qu'on a amené la Compensation au point approchant La Temperature ne doit pas varier pendant les Experiens pour l'Isochronisme

L'etendüe des arrs doit etre la meme pendant les Experiens de la Compensation.

(voy: le detail Liv N° 16.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 16 Janvier 1777. 25

14

~~Declaracti~~ Au lieu de Commencer une Nouvelle Horloge comme je me le proposois il vaut mieu travailler a Corriger Les defauts que J'ai fait en y appliquant L'Echappement a Rubis.

L'Echappement a Rubis etant absolument le plus parfait de tous ceux que J'ai employé dans mes Horloges Marines Je me proposes de — Supprimer dans deux ou trois de ces Machines celui a Vibrations Libres et de Substituer celui a Rubis par ce Moyen Je me dis pensé de recomencer encore de Nouvelles Horloges Je me Contenterai de faire un Nouveau Plan duquel Les — Dimensions de L'Horloge N.o XXI qui a un plus grand Balancier le Plan Servira a etre employé dans Les Supplement au Traité de Horloges Marines et de L'Essai

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 17 Janvier (26) De l'Echappement a Repos a Ancre pour l'Horloge N° XXI pareil a N° 1

Le Pignon a 40 dents il est fait a l'outil son Diametre 6 lig $\frac{4\frac{1}{2}}{12}$ j'ai de fort bonnes limes pour l'Executer

La Roue des Rateau a 25 lig ½ de Diametre et 160 dents

voyez la Dimension de la Roue du N° 16

L'ancre Comprend 5 dents en dehors et 4 en dedans

Pour former les plans Inclinés j'ai tracé sur une plaque de Cuivre deux lignes formant entre'elle un angle de 7 degrés ½ quantité qui fait la levée de l'ancre mais comme elle est multipliés 4 fois par le Rateau de la levée est de 30 degrés au Balancier

Les deux plans de l'ancre sont reglé sur le même angle de 7 d ½

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 23e Janvier 1777 27

L'Echappement a Rubis est le plus parfait de ceux que j'ai employés 15

Un Avantage que l'Echappement a Rubis a sur celui a Ancre c'est de pouvoir marcher sans huile au lieu que celui a ancre exige absolument de l'huile. Je regarde donc l'Echappement a Rubis comme le plus parfait qu'on puisse employer dans une Horloge Marine. Mais au défaut de cet Echappement je pense qu'on pourra faire servir très utilement celui a Ancre exécuté comme celui de N° I & de N° XXI Ce dernier ayant l'avantage de pouvoir être exécuté plus facilement & plus surement par l'artiste qui fera l'Horloge: & sans avoir recours a un ouvrier étranger (Lapidaire) qu'on ne trouve pas toujours en état de faire les palettes de Rubis. On pourra d'autant plus faire usage de l'Echappement a Ancre en employant les Tables des Arts que j'ai proposée dans l'addition aux Longitudes par la on prévendra les Erreurs qui resulteroient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans la Marche de l'Horloge par les changemens qui arriveroient dans les huiles de l'Echappement. Mais pour prevenir encore mieux ces changemens il faut apporter beaucoup d'attention en mettant l'huile a l'ancre et bien pas mettre une trop grande. quantité de crainte que l'Horloge etant au chaud l'huile etant fluide ne quitte pas les palette de l'ancre pour tomber sur la Roue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 28e. Janvier 1777.

Experience essentielle faite avec l'Horloge 16
No. XXI. Les arcs de Vibration ne varient pas
du chaud au froid effet dû a l'Echappement

J'ai fait marcher cette Nuit l'Horloge No XXI
par le froid de 6 d. au dessus de Zero
Le Balancier a decrit 135 d. et ce matin
j'ai allumé les Lampes l'Horloge etant dans
l'Etuve le Thermometre etant a 20 degrés
Le Balancier decrit constament les mems
arcs que pendant la Nuit savoir 135 d.
au lieu qu'avec l'Echappement a Vibration
libre le plus petit changement dans la
temperature produit des differences sensibles
dans l'etendue des Vibrations: l'Echappement
a ancre de No XXI est donc par cela seul
infiniment preferable a celui a Vibration libre
Et il est encore bien preferable a ce dernier
parce que ses effets sont surs et inmanquable
cette Experience essentielle ne determine encore
plus a proscrire l'Echappement a Vibration libre
mais pour decider entre l'Echappement a Rubis a celui
a Ancre j'attendrai encore que j'aye vu marcher
pendant quelque Tems l'Horloge No XXI avec — —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'échappement a ancre : Car si l'huile se
conserve a cet Echappement a qui l'huile
en s'épaississant ne fasse pas diminuer trop
sensiblement l'étendue des Vibrations alors
je preferai cet Echappement a celui
a Rubis parce que l'Execution de ce dernier
est plus difficile a cause de la Roue d'acier
a des palettes de Rubis qu'on ne peut pas
executer soi meme : D'ailleurs l'Echappe
ment a ancre est encore plus sur et plus
solide que celui a Rubis Car dans ce
dernier un accident peut faire casser
les palettes de Rubis ainsi que cela est
arrivé a N°. 8. Enfin l'Echappement
a ancre peut avoir encore un avantage
sur celui a Rubis C'est que dans ce dernier
il est presque impossible d'empecher l'huile
de quitter les palettes Car pour peu que
l'huile soit fluide elle descend des palettes
dans les plaques qui servent a les fixer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

17

le 28- Janvier

De la Manière d'empêcher l'huile mise en
l'Echappement à ancre Hor. N°I & N°XXI
de quitter les palettes ~~ou les~~

Le plus grand deffaut qu'on ait a craindre de la part de l'Echappement a ancre Comme celui que j'ai adapté a l'Horloge Marine N°. XXI et que l'huile mise a l'Echappement ne quitte les palettes lors que l'huile est bien fluide L'Horloge etant au chaud et qu'elle n'aille gagner le fond de la Roue en quittant les palettes : Pour eviter ce deffaut très dangereux il faut que la Roue ainsi que l'a fait dans N°. XXI et N°. I soit placée au dessous de l'ancre et avoir ses dents qui s'elevent au dessus de son Plan il faut dis je que la Roue soit placée au dessus de l'ancre et que les dents soyent en dessous du plan de la Roue par ce moyen l'huile ne pourra pas quitter les dents en descendant lors qu'elle est bien fluide. Et pour que l'huile ne quitte pas les palettes ou la Roue agit il faut que les palettes de l'ancre ne soyent pas plus epaisses que les Roue cet a dire que les palettes de l'ancre ne saillent pas au dessous du bout des dents avec ces precautions l'huile ne pourra pas aucun cas quitter la partie frottante de l'Echappement & on n'aura plus a craindre que l'epaisissement de l'huile

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 29 Janvier 1777.

Nouvelle Experience par laquelle il paroit certain que Le Balancier de L'Horloge N°. XXI decrit des plus grands arcs par le froid que par le chaud —

J'ai examiné avec beaucoup d'attention l'étendue des Vibrations du Balancier de L'Horloge N°. XXI Lors que cette Machine est au chaud de 20 d. ou au froid de 4 d. et j'ai vu que les arcs sont plus grands par le froid (*) effet contraire a ce que j'ai toujours observé dans toutes les Horloges et particulierement a celle dont — L'Echappement est a Vibrations libres car dans celle ci les arcs sont beaucoup plus grand par le chaud que par le froid — Or cet effet de L'Horloge N°. XXI depend de La Nature de L'Echappement et dont voici surement La Raison: Lors que L'Horloge est au froid La force Motrice devient plus petite par La Resistance des huiles enporte que la pression de La Roue d'Echappement sur l'ancre est plus,

(*) J'ai Repeté plusieurs fois cette Experience et j'ai toujours trouvé les arcs plus grand par le froid que par le chaud —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

petite et que la Resistance par le Repos est moindre 18
et le Balancier en est plus libre Car dans cette
Horloge La Levée est petite à la traînée du
Repos assés grande de Sorte que quoi
que La force de la Ronie soit plus petite à-
que par Conseguent elle doive agir avec
moins de puissance par la Levée et que pour
cette raison les Arcs doivent etre plus petit
Cependant La Longue durée du Repos
tend plus a donner de liberté au Balancier
que la diminution de La force par la levée
ne tend a diminuer les Arcs. Et je suis Sûrtant
plus certain de cet de Verité de cet effet
qu'il faut diminuer assés Considerablement
La force Motrice pour diminuer seulement
de 10d Les Arcs de Vibration Ce qui prouve
encore mieux que L'action de La Levée n'est pas
assés grande et que celle du Repos l'est trop
Cette Experience essentielle me Conduit donc
que je vien de donner naturellement au moyen sur de parvenir
a avoir une Horloge Marine qui soit telle-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que Les Arcs de Vibration ne varient pas
du chaud au froid en employant mon
Echappement a ancre de N.o 1 à N.o XXI.
il ne faut pour cela que ~~de faire~~ d'augmenter
ou de diminuer ~~faire~~ selon Le besoin La levée et —
~~de~~ de diminuer en même tems on augmente
~~La~~ De l'espace parcouru par le Repos.
Or pour parvenir surement a cet effet il faut
par Exemple dans L'Horloge N.o XXI -
que le Rateau au lieu de n'être que de
4. fois dun plus grand Rayon que le pignon
Le soit de 5 fois ainsi le pignon devra
être plus petit et être de 36 dents le Rateau
aura 5 fois plus de Rayon et 180 : La levée
Sera par La augmentée dun 5.e mais on
peut encore augmenter La levée par les
plans Inclinés elle n'est que de 7.d —
elle peut être de 10.d ainsi La levée
du Balancier Sera de 50.d au lieu
quelle n'est actuellement que de 30.
+ et L'arc de Repos diminué d'autant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Par cette disposition l'action par la levée
sera plus grande et la traînée du
Ressort plus petite. Mais si après cette
disposition il arrivoit que les arcs
de Vibration fussent plus grand par le
chaud que par le froid dans ce cas.
on en seroit quitte pour faire une
ancre qui eut une moindre levée
et on arriveroit surement en suivant
cette Regle au point de trouver la
Combinaison convenable a l'Echappement
pour que les arcs de Vibration du Balancier
ne variassent pas du chaud au froid.
et c'est une propriété essentielle a
acquerir et que l'on obtiendra
par le Rapport entre la
levée et l'arc parcouru par le Ressort

19

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 3e. Janvier 1777

Il est de Nécessité absolüe que chaque Horloge Marine soit accompagnée de trois Tables des Arcs dressées pour trois epoques éloignés de la Temperature Comme par 7 degrés du Thermometre par 15 & par 25 degrés

~~Les decimales Espaces~~

Javois pensé qu'en formant une Table des Arcs pour la Temperature moyenne de 15 degrés cela seroit d'une exactitude Suffisante mais depuis les Experiences que J'ai faits avec les Horloges N° 19 et XXI pour former ces Tables J'ai vû que les differences de marche de l'Horloge par la diminution des Arcs de Vibration ~~ne sont pas les mêmes~~ & different trop Sensiblement par les diverses temperatures pour que la Table moyenne par 15d. ~~doit être~~ puisse être employée Seule

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 4e Janvier 1777

20

Il est de Necessité absolue que le Spiral soit amené le plus près possible au point que les oscillations soyent Isochrone par la Temperature moyenne de 15 Degrés —

Les Experiences faits avec l'Horloge No. 19 pour former trois Table des Arcs montrent fait voir combien les termes de ces Table en sont plus grand lors que le Spiral n'est pas au point convenable a l'Isochronisme (voy Livre No 16 page 263) II en sorte que l'usage meme de ces Table devient alors plus difficile les quantités de la Table etant plus grande on previendra toute les Erreur en amenant dans chaque Horloge le Spiral au point le plus propre a l'Isochronisme par la Temperature moyenne de 15 degrés —

Il est egalement Necessaire de Conduire la Compensation du chaud & du froid au point le plus approchant possible pour eviter l'Erreur dans l'usage de la Table d'Equation pour la Temperature

II au lieu que dans l'Horloge No XXI ou le Spiral est proche de l'Isochrone les quantités de la Table d'Equation des arcs different peu entr'eux voy Livre No 16. page 263

De l'Isochronisme du Spiral.

Un Spiral peut perdre la Propriété d'être Isochrone lors qu'il est dans un état forcé Comment on peut lui rendre l'Isochronisme

J'ai Eprouvé plusieurs fois ainsi que je l'ai déja dit ailleurs qu'un Spiral qui avoit reçu Isochrone sur La Balance Elastique ne l'étoit plus etant appliqué a L'Horloge Et au contraire j'ai aussi trouvé qu'un Spiral qui ne paroissoit pas pouvoir être Isochrone sur la Balance l'étoit cependant etant appliqué a l'Horloge Enfin j'ai eprouvé et encore dernierement dans L'Horloge N° 19 que le Spiral qui etoit dabord Isochrone a perdu cette proprieté pour n'avoir fait que serrer un peu plus la vis du piton qui fixe le bout du Spiral. Dont les ~~Experiences~~ divers effets reconnus par les Experiens dont je viens de parler sont produits par la meme Cause Le Spiral qui est devenu par la dans un etat plus ou moins libre ou forcé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

21

or pour parvenir facilement a Retrouver cette
propriété d'un Ressort dont quon la perdrie
par une Cause quelconque il faut
placer trois vis a la patte du piton par ce
moyen on elevera un peu plus ou un peu
moins le devant ou le derriere du piton et
on parviendra a Connoitre par ces changemens
de position les changemens qui en resulteront
dans la marche de L'Horloge par les divers
etendus dans de Vibratis En un mot on Saura
si par le le Spiral peut devenir plus ou
moins propre a L'Isochronisme

Remarque

Lors que le Spiral est fort approchant du
point le plus propre a L'Isochronisme il ne faut
plus toucher au piton pour allonger ou Raccourcir
le Spiral mais il faut faire avancer ou
Reculer tant soit peu le pinon Spiral ce moyen
est plus sur parce quen Servant on desservant
plus ou moins la vis du piton on change souvent
Comme je l'ai dit la propriété du Spiral
Pour faciliter ce Mouvement du pinon Spiral il Seroit
a propos que le bras qui porte le pinon Spiral fut
Touchet reparement du bras qui porte la boitte
Compensation Comme cela etoit des N° 8.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

40

Le 6me Janvier 1777

Du pignon a du Rateau d'Echappement
tel que je veux l'adapter aux Horloges
Marines que je dois Rectifier

D'après l'observation faite le 29 Janvier je vien
d'executer en Cuivre un pignon de 36 Dents
et un Rateau fendu sur 180 afin d'augmenter
La Levée des ~~Dents~~ Echappemens a Ancre
& de diminuer au Contraire le Recul.

Le pignon a 5 lig 9/12 de Diametre et 36 Dents
La Roue a 28 lig 9/12 de Diametre et
fendue sur 180 mais elle et ~~un peu~~
trop grande pour le pignon a Cause de
L'ovale du pignon qui change son Diametre
cette Roue ne doit avoir que 27 lig 1/2 au
plus: Son Rayon doit etre 13 lignes 9/12

La Levée de l'Ancre devra etre de 10 degrés
C'est a dire chaque plan sera Incliné de 10 degrés
La Levée sera donc au Balancier de 20 degrés
puis que le pignon de Balancier fera 5 tours pour un
du Rateau

J'employerai ce meme pignon pour l'Echappement
a Rubis mais alors la Roue de Rateau sera
fendue sur 144 pour faire faire 4 tours au
pignon comme cela est dans N°8

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 5e Secret

L'Echappement a ancre que j'ai ~~adapté~~ employé a l'Horloge Marine N°. 1 et que je vien d'adapter a celle N°. XXI Reussira t'il parfaitement si je parviens a empecher l'huile de quitter les parties frottantes

Le Succes de L'Echappement a ancre a Rateau que je viens d'adapter a l'Horloge Marine N°. XXI depend en entier de L'huile que cet echappement exige Si L'huile ne quitte pas les paletts a ne descend pas au fond de la Roue il est certain que cet Echappement sera aussi bon que celui a Rubis Et dans ce Cas je l'employerai par preference a ce dernier a Cause des paletts de Rubis qui est difficile de faire executer actuellement que Le Lapidaire qui les faisoit a quitté La france d'ailleurs ces paletts sont Sujetts a etre cassés a la Roue et très difficile a executer Mon Echappement a ancre a Rateau peut donc etre preferable. Mais si je ne determine a choisir ce dernier je me Reserve pour la dis position sur les moyen que j'ai detaillé cy devant page 31 et page 32 et 40. Pour cet effet je laisserai encore marcher quelque tems N°. XXI avant de decider entre l'Echappement a Rubis a celui a Ancre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 5e. Fevrier.

Il sera toujours Essentiel d'accompagner les Horloges Marins de Tables d'Equation des Ars afin de prevenir Les Erreurs que Causeroient les changemens Dans Les Huiles &c.

Nous avons insisté Cy devant page 36 sur la Necessité d'amener le Spiral au point le plus pres possible de L'Isochronisme par la Temperature Moyenne de 15 degrés Mais malgré cette disposition essentielle il Sera toujours Necessaire de former trois Tables des Ars parce que les Vibrations peuvent fort bien etre Isochrones Lors que les ars ne diminuent que de 5 degrés ou de 10 ^ ne tetre plus lors que les ars sont de 20 degrés plus petits et c'est ce que J'ai vu par Experience. D'ailleurs Les oscillations etant Isochrones par la Temperature Moyenne de 15 degrés ne le sont plus si L'Horloge est a 25 d. ou a 10 d. Ces Tables Sont donc comme Je l'ai déja dit d'une Necessité Indispensable pour prevenir toute Erreur dans L'estime de la Marche de L'Horloge Causée par les changemens des huiles & les frottemens de L'Echappement et des pivots soit du Rouage ou des Roulleaux

Le 5e Janvier

23

En faisant connoitre nos en avons montré la Necessité des Tables d'Equation des Ars pour chaque Horloge on previent toutes les Erreurs qu'on auroit à craindre avec mon Echappement a Ancre à Plateau

1o. De tout ce qui precede il suit qu'en reglant le Spiral pour qu'il soit Isochrone et 2o. en formant les Tables d'Equation des Ars 3o. En Construisant mon Echappement a Ancre à Plateau d'après les observations des pages 31 32 et 40 Il suit dis je que une Horloge Marine étant disposés selon les Conditions cy devant enoncés qu'on obtiendra par son Moyen la plus grande precision J'espere rectifier de cette Maniere mes grands Horloges a point qui ont des Echappemens a Vibrations libres Mais j'attend pour me decider tout a fait a choisir l'Un preferablement l'Echappement a Ancre plustot que celui a Rubis J'attends dis je que l'Horloge N°XXI ayt marché pendant quelques mois si les Ars des Vibrations ne varient que peu je me decideray pour l'Echappement a Ancre sinon pour celui a Rubis dont je connois la bonté par des

En parlem[illegible]

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 6e fevrier 1777.

Nouvel Examen des deffauts de l'Echappement a Vibrations libres: La Table des arcs ne peut facilement etre employée dans une Horloge qui a cet Echappement.

J'ai vu par diverses Experiences que les Horloges qui ont l'Echappement libre les arcs de Vibration du Balancier varient sensiblement 1° très Considerablement du chaud au froid 2° par l'Inegalité des Engrenages 3° par le plus ou moins de liberté dans la suite du poid 4 par l'epaississement des huiles & le changemens de frottement. Car en un mois de temps les arcs de Vibration de l'Horloge N° 19 sont diminués de près de pied demi arc. Nous avons dit que les changemens dans l'etendue des Vibrations sont causés par la trop grande puissance de cet Echappement & par trop peu de frottement voy page 21 Or ce deffaut de cet Echappement doit causer beaucoup de Variations dans la Marche de l'Horloge meme en employant les Tables des arcs parce que l'arc qu'on observera lors qu'on remontera l'Horloge ne sera pas celui que le

Balancier decrira constamment pendant les 24 heures
sur tout si du jour a la Nuit ~~elle~~ L'Horloge
eprouve diverses temperatures Ainsi de quel
coté que Jenvisage ~~et~~ l'echappement a
libration libre soit par La Surete de ses
effets, La difficulté de l'executer, les Variations
qui peut produite dans la Marche de
L'Horloge Je vois avec certitude qu'on ne
peut ni ne doit en faire Usage dans les
Horloges Marines

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Cyrlay Le 12 fevrier 1777.

Conclusion Sur Les Recherches

Concernant mes Horloges Marines.

La Meilleure Construction et mouvement d'Horloge Marine est celle de N°8

Je me suis livré Jusques ici avec une opiniatreté qui Jose le croire est sans Exemple a la Recherche des moyens Les plus Sur pour Construire & Executer Les Horloges Marines les plus exactes et Jai Suivis Ce travail Sans Relache depuis Lannée 1754. ma Constance na pas été Sans Succés et il eut meme été a Desirer pour ma Tranquilité que Jeusse Cessé toute recherche Sur cet objet depuis Le moment ou des Epreuves certains mavoient prouvé La bonté Je pourrois peut etre dire Lexcellence de L'Horloge Marine N°. 8. mais Je penssois quil etoit possible encore de porter plus Loing La perfection des Horloges Marines quoi quil Restat bien peu a Desirer dans cette Machine. Ce nest que depuis quelques avois fait divers des tentatives qui nont pas eu tout Le Succes que La Theorie me presentoit que Jai bien Connu toute Le Merite

de L'Horloge N.o 8. Mais quoi que ces Tentatives
et ses Essais me Coutent et beaucoup d'argent
et ce qui est plus precieux, huit années
au moins de Recherches; Je ne regrette cependant
ni mon temps ni L'argent: trop heureux
d'avoir pu M'assurer a ce prix de La Vérité
Car Sans ces diverses tentatives quelle Certitude
aurois-je que par d'autre voyes je ne pourrois
pas trouver une Meilleure Construction. Je
ne rappellerai pas ici Ces diverses Tentatives J'en
ai rendu Compte toutes n'ont Servis qu'a me
ramener enfin de mon Enfant cheri mon
Cher N.o 8. et ce n'est pas Sans une Sorte
de Satisfaction que Je vois avec Certitude
que je n'ai jamais fait d'Horloge plus parfaite
que celle La car Sans moins je suis assuré que
toutes celles qui
seront faite Sur La Construction de N.o 8
et avec la meme perfection du Coté de
La Main D'heure donneront a coup Sur
la meme Justesse. Mais je dois encore Convenir
que mon Travail ne m'a pas seulement appris le
procédé que N.o 8 est d'Horloge Marine, qui soit
en mon pouvoir de Construire la plus parfaite Les difficultés

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que J'ai éprouvés dans ces Recherches ont encore servi à perfectionner non Seulement les Horloges elles mêmes mais encore les moyens de faire servir ces Machines à la Mer. C'est ainsi que j'ai Suis enfin parvenus à faire des Ressorts qui sont non Seulement Isochrones mais beaucoup tout plié: Je dois au travail sur l'Echappement Libre La Table d'Equation des Arcs: Table dont l'usage est très essentiel et qui Si je l'avois imaginée au Retour de l'Horloge N° 8 elle m'auroit evité tout le travail infructueux fait depuis puis que cette Table des Arcs auroit evité l'Erreur que je voulois corriger par la diminution des Arcs du Balancier Causée par l'épaississement de l'huile de l'Echappement J'espérois que L'Echappement n'ayant plus de frottement Les Arcs de Vibration seroient Constamment de même Etendue(a) Principe fondamental Sur lequel j'ai toujours cherché à fonder l'Isochronisme des Vibrations - et Ce Principe est en effet le plus Certain (voy Traité des Hor.. N° 322: 326 et 324) Mais le Succès de la Reduction des frottements dans l'Echappement n'a pas repondu à mon

(a) Car l'Horloge Marine la plus parfaite Sera celle qui Sera tellement Construite et executée que les arcs de vibration du Balancier ne Changent jamais d'étendue ni par le chaud ni par le froid ni par l'Epaississement des huiles

attente qui doit fondée sur la Theorie nous avons vu page 21 que cette reduction dans les frottemens de l'Echappement a produits de très grands effets. Et je suis revenu a mon Principe que ce établi dans le Traité des Horl. N.° 46. que ce n'est pas tant a la quantité absolue des frottemens &c qu'il faut avoir égard que leur Constante uniformité

J'ai donc tenté d'employer mon Echappement a Ancre et a Rateau de N.° 1 qui jusques ici a repondu a mes vues Mais a son défaut j'adopterai pour toujours l'Echappement a Rubis de N.° 8 et N.° 9: Mais ici il n'est plus question de recherche il n'est besoin que des Mésures par l'experience de quelques Mois des changemens qui arriveront dans les arcs de Vibration de l'Horloge N.° XX1 ou cet Echappement a ancre a Rateau pareil a celui de N.° 1 est adapté. Enfin ces mêmes recherches qui m'ont tant occupé depuis le succès des Horloges N.° 8. auront servis a rendre l'usage des Horloges marines plus sûrs au moyen des Regles que j'ai donnés dans l'addition a mon Ouvrage des Longitudes par la Mesure du Temps ainsi je suis en quelque sorte dedomagé par ces objets que j'ai perfectionné du travail très considerable qui m'a occupé depuis l'année 1770. celui d'un Echappement qui eut moins de frottement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour donc en Revenir a la Conclusion qui fait
L'objet de cet Article je Considere le travail
que j'ai entrepris sur Les Horloges Marines comme
etant Conduit a la plus grande perfection qu'il
etoit en mon pouvoir de donner a ces Machin
perfection qui est telle qu'en entreprenant
cette decouverte j'etois bien eloigné d'oser penser
a la Conduire aussi Loing. Je m'impose donc
enfin La Loi de terminer absolument
toute Recherche Sur cet Objet et de m'en
tenir aux Principes a la Construction et aux
Moyens Cy devant etablis Sans chercher a aller
plus Loin je me Contenterai de Rectifier
Après cela les Horloges qui Sont deja executé
et avec quelle J'avois appliqué l'Echappement
a Vibrations Libres. Je pense qu'en m'estraignant
Comme je le dois a mon travail a mes
Recherches Sur les Horloges Marines : que j'en ai
acquis le droit par des Sacrifices que peu
d'Homme ont Jamais fait. Au reste ceux
qui oseront entreprendre la meme Carriere
et qui croiront la porter plus loin me decouvrir
en ont le droit pourvu que ce ne soit pas en se
parant de mes depouilles, Comme on a deja fait
mon Loisir S'il m'en reste a perfectionner encore la
Horloge Astronomique et la montre de poche

Opera et Je rassemblerai ces travail pour le joindre
a celui qui a fait sur les Horloges Marine
depuis la publication de mon Traité des
Horloges Ces divers objets feront les
Materiaux du Supplement a l'Essai
sur l'Horlogerie et au Traité des
Horloges Marine. Ouvrages dont je
vais m'occuper. Quand a ce qui Concerne
les Horloges Marines il n'est plus question
que de me decider sur le Choix de
l'Echappement ou de celui
a Ancre pareil a
N°. XXI ou de celui a Rubis. et c'est
a quoi je vais travailler.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 17 fevrier 1777.

Du choix dun Echappement pour
appliquer a mes Horloges Marines: Sçavoir celui
a Ancre pareil a N.o XXI ou de celui
a Rubis pareil a N.o 8.

Jai deja observé a diverses fois que lEchappe
ment a Rubis de N.o 8 est le plus parfait
que je connoisse mais que la difficulté
den executer plusieurs de cette Espece
ma empeché jusques ici de ladopter
pour lappliquer a toutes mes Horloges et les
mêmes Raisons subsistent et il est mem
en quelque Sorte impossible a presen
que je puisse le faire executer n'ayant
plus les ouvriers propres a cela a particulier
pour faire les Rubis. Je suis donc absolume
decidé a faire tous mes efforts pour que
lEchappement a Ancre soit employé
Je vais en Consequence moccuper de la
perfection

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il seroit très avantageux pour les Succès des Horloges Dans la Navigation que l'Echappement à ancre de N.o I à N.o XXI puisse être employé dans les Horloges Marines 28

Toutes les parties des Horloges Marines sont tellement disposés qu'un habile Ouvrier peut les executer il ne reste que l'Echappement qui dans N.os 6 & 7 ne rien pas a la portée d'un artiste Ordinaire et il faut d'ailleurs le Concours d'un excellent Lapidaire Pour donc rendre l'usage des Horloges plus general il est absolument necessaire d'employer un autre echappement et c'est ce Motif qui m'avoit fait recourir a l'Echappement a Vibration libre mais nous avons vu cy devant que le Succès de cet Echappement ne pas repondu a mon attente et c'est ce qui m'a fait revenir a mon premier Echappement celui de N.o I et je suis maintenant plus fortement persuadé qu'il peut remplir toutes mes vues. Je veux donc m'attacher a le perfectionner et a regler d'une façon sure les dimentions et la disposition afin qu'il puisse suppleer a l'Echappement a Rubis qui est mon terme de Comparaison

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comment on peut donner à l'Echappement à Ancre des N.os 1 toute la perfection requise.

1.o En Suivant la Methode que j'ai indiquée page 32 et Suivantes l'Echappement aura une telle Isochronisme que les variations de la Temperature ne feront pas changer l'étendüe des Arcs de Vibration du Balancier

2.o En diminuant autant qu'il est possible les pas parcourus dans le repos ou détruits l'effet des resistances des huiles et des frottements or pour remplir cet objet il faut que le pignon fasse 6 tours pour un de la Roüe des Rateau Je donnerai 30 dents au pignon à le Rateau sera fendu sur 180.d Je dois observer que cet effet moyen est très sur car dans l'Horloge N.o 1 j'ai trouvé qu'en approchant le Rouleau qui tient lieu du Centre du Balancier de Rateau ~~de Centre du Balancier~~

29

Le Balancier decrivoit de beaucoup plus grands arcs qu'auparavant quoi que La force Motrice fut La même voy. Traité de Hort N.° 436 or La Levée en devenoit plus grande & la traînée par le repos plus petite. ainsi les frottemens & resistance des huiles ne sont diminuées a proportion

3.e Un moyen aussi efficace que celui dont je viens de parler pour assurer le succès de L'Echappement a Ancre est celui D'empecher que L'huile ne quitte les palets & ne descende au fond de La Roue de La Roue pour cet effet Il faut disposer La Roue de La manière que Je L'ai expliqué cy devant page 31.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 8e Mars 1777.

De l'Echappement a ancre et a Rateau
On peut diminuer la trainée et par conséquent
le frottement plus que je ne l'ai fait dans
l'Horloge N°. 19.

En Construisant cet Echappement J'ai augmenté
a dessein les Surfaces des parties frottantes
afin d'eviter l'usure : cela a cause que les
palettes etant d'acier et la Roue de Cuivre,
doivent avoir plus de parties frottantes que
pour l'Echappement a Rubis et c'est pour
cela que j'ai fait la Roue d'un grand
Diametre et les bras de l'ancre d'un plus
Long Rayon Mais je viens de voir par
l'experience faite avec l'Horloge N°. 19
que cet Echappement exige une très petite
force motrice et que par conséquent
la pression sur l'ancre est très petite
On pourroit donc sans craindre que l'ancre
vint a briser diminuer les surfaces et par
Conséquent on peut donner un plus petit Diametre
a la Roue et tenir les bras de l'ancre plus courts
enforte qu'il en resulteroit un grand avantage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

celui de diminuer L'effet de L'epaississement 30
des huiles effet qui est d'autant plus nuisible
que L'espace parcouru est plus grand
et il n'en pourroit resulter aucun obstacle
~~tout que~~ pourvu qu'on ne diminue qu'autant
que La matiere peut le permettre C'est a
dire que La pression ne devienne pas
assez grande pour user les surfaces de
L'anneau Car il faut marcher dans ce travail
avec de grands precautions Car si on diminue
L'espace parcouru dans L'Echappement La pression
croit a mesure que que cet espace parcouru
diminue Il faut donc tenir La Balance
pour ne pas perdre en croyant gagner
et c'est L'experience qui determine le point
ou La theorie doit s'arreter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 6 Mars 1777

Des petits Horloges a Longitudes

Elles doivent etre a poids

Disposition de la petite Horloge Marine ou N°. XXII

J'ai construit cy devant des petits Horloges a Longitudes dont le Moteur est un Ressort. afin que ces Machines occupant moins de volume fussent d'un transport plus facile: Mais j'ai trouvé ~~bien~~ plusieurs defauts Essentiels a ces petits Horloges. Le premier que le tambour etant trop court La Suspension n'en est pas aussi parfaite et c'est ce qui m'a Determiné a allonger le tambour de la Montre N°. 5 au moyen d'une piece de cuivre de [illegible] qui porte la Masse de plomb. Le second defaut c'est qu'il est très difficile d'avoir de bonne chaine il s'en est cassé une a l'Horloge N°. 4 et je viens d'en faire faire une a Londres que je trouve très mal faite et a laquelle le meme accident pourroit arriver ajoutés a cela les defauts de connus du Ressort qui peut casser [illegible] le troisieme defaut (+) d'une Horloge a Ressort c'est qu'on ne peut pas faire usage de la table des arcs que je propose pour rendre l'usage des Horloges (+) un quatrieme defaut des Horloges a Ressort c'est qu'il est très difficile de faire avec ces Machines les Experiences pour trouver l'Isochronisme du Spiral. au lieu qu'avec le poids elles se font aisement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus exact dans La Navigation: Ce Sont ces 31
Considerations qui me determinent a ~~mettre~~
changer La Construction de mes petits Horloges
a Longitudes et de Les faire a poids au lieu
Detre a Ressort. Je viens en Consequence de
tracer Sur Le Plan des Montres marines La
disposition du poids et je vais en faire
executer Le Mechanisme dans une petite
Horloge qui est presque finie: cette Horloge
sera designée par Le N.o XXII
Le tambour en est fait il a 9 pouces de haut
et 5 pces $\frac{3}{4}$ de Diametre
Cette petite Horloge est aussi disposée pour y employer
L'Echappement a ancre ainsi que je l'ai tracé
Sur Le Plan ou Calibre et cet Echappement
est fort avancé dans Son Execution.
La Roue de Rateau a 150 dents Son Diametre 17 lig $\frac{11}{12}$
Le pignon de 30 a de Diametre avant detre
fendu 3 lig $\frac{8}{12}$ et lors qu'il est fini 3 lig $\frac{7}{12}$.

Les pilis du poids auront 8 pces de Long. Diam 3 lig $\frac{1}{4}$
Les ponts du poids 2 pces
Le Cylindre aura 7 lig de Diametre il fera 7 tours
pour 28 heures: le fond de la Canelure aura
que 6 lig $\frac{3}{4}$: La descente du poids sera 70 lignes
= 140 de Corde qui divisé par 7 tours donne pour la
Cir.ce conference du Cylindre 20 lignes = pour Diametre 6 lig $\frac{130}{355}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 16 Mars 1777.

Expérience faite avec L'Horloge Marine N.o 19. Les arcs de vibrations sont plus grand par le chaud que par le froid. Du vrai Rapport entre La Levée et le Repos

J'ai fait marcher L'Horloge par La Température de 7.d Le Balancier decrit 119.d ensuitte je L'ai fait marcher ~~dans~~ par le Chaud 23.d au moyen de Lampes et de L'Etuve Le Balancier decrit 123.d diff 4.d. dont les arcs sont plus grands par le chaud. Or Nous avons vu page 32 que dans L'Horloge N.o XXI au Contraire Les arcs sont plus grand de 4.d par le froid que par le chaud. ainsi en prenant un terme moyen entre ces deux Horloges on aura Le vray Rapport qu'il doit y avoir entre Larc de Levée et celui de Repos pour que L'Horloge passant du Chaud au froid les arcs de Vibrations ne varient pas. Dans N.o XXI le pignon de Balancier fait 4 tours pour un du Rateau et Larc de Levée et au Balancier de 30.d et dans N.o 19 le pignon de Balancier fait 6 tours pour un du Rateau et la levée au Balancier est de 72.d Pour avoir Le degré moyen le pignon doit faire 5 tours et La levée au Balancier doit etre de 51.d Cest a dire que la Levée ou Plan Incliné de Lancre doit etre de 10.d ½

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Greffay
le 22 Avril 1777

Experience faite avec l'Horloge 32
No 19. qui prouve que les changemens
qui arrivent dans l'etendüe des Vibrations
sont produits par les variations des huiles de
Ronage & des frottemens

Les Arcs de Vibration du Balancier de l'Horloge
No 19 allant toujours en diminuant j'ai -
voulu connoitre si cela provenoit de l'huile
de l'Echappement. j'ai mis pour cet effet
de l'huile fraiche a l'echappement mais les
arcs de vibration n'en sont pas augmenté
ce qui prouve que les huiles du Ronage ont
produit la diminution des arcs, et que cette
Horloge est effectivement d'autant plus sensible
que la force motrice est plus petite ainsi
les changemens des huiles & du frottement du
Ronage sont dans un plus grand Rapport
avec cette force: il seroit donc preferable
que les Vibrations fussent plus promptes ce qui
rend la force motrice beaucoup plus grande

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observation sur l'Echappement
a Repos a ancre. La Nature de
ses frottements pouvant changer peut
causer des Variatis dans l'Horloge

J'ai executé avec beaucoup d'attention l'Echap-
-pement a ancre dans les Horloges
Marines Nos 19 et 21 et j'ai lieu de
penser que les ecarts qu'on pourroit
avoir a craindre dans ces Machines
ne proviendroient pas de l'Echappement
et malgré cette espece de Certitude je n'ose
hasarder son faire Usage Car cet Echap-
pement exigeant Necessairement de l'huile
et l'huile venant a quitter ainsi que je
l'ai vu Lendroit des palettes ou elle est
necessaire pour se loger sur le devant des palettes
et sur le derriere des dents j'ai lieu de
craindre qu'il n'en resulte des Erreurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Observation sur L'Echappement
a palette de Rubis. La difficulté de
faire executer parfaitement des palettes
de Rubis celle d'executer La Roue d'acier
Les palettes qui peuvent casser empecheront
toujours d'employer Cet Echappement
quoi qu'il soit le plus parfait pour
les Horloges Marine

J'ai examiné ces jours passés plusieurs palettes de
Rubis qui avoient été faites avec le plus de soin
et je les trouve si irregulieres pour La Courbure
L'inegale epaisseur le mauvais arrondi des branches
que cela m'a obligé a revenir de L'Idée ou
j'etois d'employer un Echappement a Rubis dans
L'Horloge N.o 19: a cette raison se joint la
difficulté d'en faire executer d'autre palettes qui
seront peut etre encore moins parfaites! 2.o
La difficulté et le grand travail de La Roue
d'Echappement 3.o ces palettes sont exposés a
etre cassés comme cela m'est arrivé a N.o 8.
et très difficile a etre refaites. Ces diverses
Considerations qui m'avoient deja fait abandonner
cet Echappement me determinent a ne plus
penser a son Executon

L'Echappement a Vibrations libres etant bien exacte est encore celui qu'on peut employer plus surement dans les Horloges Marines

Dans le Voyage que vient de faire M. Le chevalier de Borda il s'est servi de deux de mes Horloges Marine N°. 18 et N°. 4 toutes deux ont l'Echappement a Vibrations libres et ont été avec beaucoup de Justesse ~~N°. 18~~ Les arcs de Vibrations de N°. 18 n'ont varié que de 3 à 4° ainsi la Variation ~~de~~ dans les Arcs de Vibrations du Balancier ne vient pas de l'echappement puis qu'ici l'Echappement est le même mais cela vient du plus ou moins de frottement des pivots du Rouage et quoi que les pivots soyent de même grosseur dans toutes mes Horloges la difference de l'acier du Cuivre de cause des effets differens sur le Balancier. Je pense donc qu'en executant avec precision l'echappement a Vibrations libres d'après les Regles que j'ai tracées j'obtiendrai ce que je desire des Horloges Marines. Je dois donc m'attacher actuellement a reduire les frottemens du Rouage et conserver cet Echappement tel qu'il est dans mes grandes Horloges a Balancier a Ressort

L'Echappement a ancre peut employer être
dans les Horloges Marins. qu'on voudra faire avec 34
plus d'economie

Quoi que dans le moment actuel je n'ose hasarder
de faire servir l'echappement a Ancre dans au-
des mes Horloges Marins je ne doutte cependant
point qu'on ne put l'employer avec Succès
Mais je reserve de le placer dans une Horloge
Marine projettée pour les Vaisseaux
Marchands cette Horloge sera a poids.
Le Balancier n'ayant que deux pivots tournant simplement dans de
trous. Si j'en ai quelques jours de loisir
j'en ferai l'essai

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

66

A Orslay le 23 Avril 1777.

Dans les Horloges Marines qui font un plus grand nombre de Vibrations 4 par seconde par Exemple les arcs de Vibrations varient moins par les changemens des huiles

~~Depuis~~ J'ai fait observer plusieurs fois que diverses experiences particulieres m'ont appris que plus les Vibrations sont promptes & plus ~~la force motrice doit etre grande~~ et en effet dans les Horloges a Vibrations promptes les arcs de Vibrations du Balancier changent moins parce que les huiles ont moins de prise, je vais encore m'attacher a verifier ces Experiences car il seroit avantageux de faire des Horloges exactes avec des Balanciers a Vibrations promptes 4 par seconde par Exemple comme sont ceux de mes Horloges a ressort. de telles Horloges auroient l'avantage d'etre plus portatives & moins volumineuses. L'Horloge N.o XXII a laquelle je travaille actuellement servira a mesurer le degré de precision de cette Horloge & vis de supprimer l'Echappement a Ancre qui etoit commencé pour y remettre l'Echappement a Vibrations libres qui y etoit d'abord

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais si je trouves plus davantage a faire
battre deux Vibrations par Seconde dans
ce cas il sera peut etre ~~plus avantageux~~ preferable
de faire une Roue de Rapport de 20 dents
et avoir une Roue de plus au lieu
de faire une grande Roue de 60 dents
comme je l'ai fait dans ma grande
Horloge autre objet sur lequel il faut
reflechir et peser

35

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

68

A Groslay Le 1er May 1777.

Les petits Horloges a Longitudes sont preferables a bien des egards aux grandes Horloges Marines.

Dans Les Campagnes qui auront uniquement pour but La perfection des Cartes il sera Necessaire quil y ait dans les Vaisseau deux Horloges Marines une grande & une petite Mais dans les Campagnes ordinaires ou on nemploya que le conduitement les Horloges Marines il ne sera besoin que dune Seule Horloge & cette Machine doit etre dun transport facile parce que Souvent Lofficier qui doit Commander le Batiment ne sait pas assez Longtems davance le voyage quil doit faire & alors il est Necessaire quil porte lHorloge avec lui dans la Voiture ~~Il est donc~~ absolument neccessaire aussi que cette Horloge soit dun petit volume Cest a cet usage que jai destiné mes petits Horloges a Longitudes dont le moteur est un Ressort. ~~de meme que~~ Lhorloge a poids No. 22. a la meme destination Son Balancier de meme Diametre et faisant le meme nombre de Vibrations 4 par le conde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De cette disposition des petits horloges
a Longitudes il en resulte les avantages
suivants. 1°. que la force motrice etant plus
considerable a cause des vibrations promptes les effets
des huils en sont plus petits a que par la meme
Le Balancier doit decrire plus Constamment les meme
arcs. 2°. que le Rouage etant plus petit les pivots
des derniers mobils sur tout sont dun plus petit
Diametre a que les huils ont par la moins
de prise. 3°. que Le Balancier etant petit
a leger est moins susceptible de agitation du
Vaisseau a par la meme plus facile a transporter
par terre. 4°. Le Mechanisme de Compensation
etant plus petit a leger le transport de
L'Horloge par terre doit moins causer de
derangement. 5°. que cette Machine occupant
un moindre Volume on la transportera par terre
Dans une chaise de poste et elle sera dun
grand usage pour porter Lheure du Vaisseau
a terre ou de la terre au Vaisseau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

70 A Gosport Le 4e. May 1777

Il est preferable de faire les petites Horloges a Longitudes a poid.

Les petites Horloges a Longitudes Nos. 2. 3. 4 et 5. ont un avantage ici que la force motrice est deux fois plus grande quelle ne lest dans L'Horloge a poid No. 22. ou le poids n'est que de 4th. au lieu que dans celle a ressort la force motrice equivaut a un poid qui peseroit 16th. avec la meme diametre que celui de No. 22. Mais cet avantage est plus que compensé dans L'Horloge No. 22. 1o. parce que la force motrice a poids est constante & que le Balancier decrit constament les mems arcs a moins que les frottemens & resistance de huile ne changent: 2o. par une suitte de cette disposition de L'Horloge on peut former une Table des Arcs qui supplée a tous les changemens qui arrivent dans les huiles & frottemens de L'Horloge. or il seroit tres penible & tres difficile de former une Table des Arcs avec une Horloge a ressort. 3o. Dans la petite Horloge a poid les experiences pour trouver L'isochronisme du spital sont beaucoup plus faciles que pour celle a ressort. 4o. La fusée dans les Horloges a ressort est difficile a dresser & a egaliser. 5o. Elle est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

difficile davoir des chaines assés bien faites pour que lon nait pas a craindre quelq une
Cassent.. 6° Le Ressort peut aussi casser
7°. Il perd a La Longue de la force
emporte que La fusée ne reste pas
egale a sa fusée Enfin il est fort
difficile de faire executer de bons
Ressorts qui soyent bien faits a de la
force Convenable & S'ils cassent ils
sont difficile a reparer

Je pense donc que quoi que mon
Horloge N°. 22 ne puisse pas avoir
une force motrice aussi Considerable
qu'elle l'est dans les Horloges a Ressort. Ca.
moins que daugmenter la de cent de poid mais
alors l'Horloge seroit d'un trop grand volume
ce que lon veut eviter. Cependant cette
Horloge a poid est par dessus les autres egards
que jai examiné cy dessus si preferable
a celle a Ressort que je ne doute point
que des Machines de cette espece ne soyent
fort utile. et quon ne puisse en tirer autant
de fruit que des grandes Horloges Marines

Remarque

Un avantage plus essentiel encore dune Horloge
a poid cest quau moyen de la table des ars.
on nest pas obligé davoir un Ressort spiral qui
soit rigoureusement Isochrone

de Gros Cay le 4 May.

Pour obtenir de L'Horloge N°. 22. tous les avantages desirables. il faut que le Balancier soit leger et decrive de grands arcs.

La force motrice dans L'Horloge N°. 22. etant limitée a 8℔. de poids mouflé dont la descente est de 6 pces il faut regler le Regulateur en Consequence ainsi que la force motrice etant diminuée La force du Spiral : Or on peut employer un Balancier pesant avec un Spiral plus fort qui decrive de petits arcs ou bien un Spiral plus foible a un Balancier plus leger decrivant de grands arcs et dans l'une a l'autre cas la puissance du Regulateur sera la meme Mais le Balancier etant plus leger et decrivant de plus grands arcs sera moins susceptible des agitations. du Vaisseau sera preferable pour le transport par terre

ainsi au lieu d'employer un Balancier qui pese 5 a 6 gros comme dans les Horloges N°. 6 : 7 &c. a poids et qui decrive 120 ou 130d. J'employerai un Balancier plus leger comme celui de ma montre Astronomique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Marine N.° 1 que je viens de terminer : dans cette
Montre le Ressort tire 4 ons a 4 p.s et cela
force est ~~la même que~~ equivalente a celle q dans moteur
de l'Horloge N.° 22. Dans la Montre Astronomique
le Spiral tire 4 g.s 1/2 a 5 l. de la Balance
le Balancier a 24 lig de Diametre et
pese 186 grains et decrit 240 degrés
J'employerai donc dans N.° 22. un Spiral
de meme force ou a peu près et je
rendrai le Balancier du poids convenable
ainsi l'etendue des arcs devra etre a
peu près de 240.° et le Balancier
a peu près du meme poids que celui de la
Montre Astronomique il sera un peu
plus leger parce qu'il est un peu plus
grand et cela meme est encore un
avantage car plus le Balancier sera
leger et moins il sera susceptible des agitations
sur tout lors qu'il decrit de grands arcs
et fait des Vibrations promptes comme cela
a lieu ici.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans une Horloge Marine comme
N°. 22. dont le Regulateur est moins
puissant. on ~~pe~~ doit diminuer a proportion
les pivots & par Conséquent les frottemens
de tout le Rouage ou du Regulateur.

La force Motrice de l'Horloge N°. 22.
etant moitié plus petite que dans celles
a Ressort N°. 3. 4. & 5. et le Balancier
ayant par Conséquent une puissance
qui est plus petite dans la meme
proportion. Il faut pour regagner ce
quon perd par La diminution de puissance
du Regulateur il faut dis je diminuer
autant quil est possible les frottemens
des pivots du Rouage & ceux du Regulateur
et ~~il~~ il est possible de les reduire
en quelque sorte dans la meme proportion
que Celle de la force du Regulateur.
enforte que Lune & lautre Horloge
seront egalement exactes: et cest ce
que jai pratiqué dans ma Montre
Astronomique Marine N°. 1 qui peut
me servir de Comparaison et de
Regle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous observerons ici que L'Horloge N°22 39
doit être plus exacte que les Horloges
N°. 6 et N°. 7: 12: 1°. parce que la
force motrice de N°. 22 sera plus grande
et la puissance du Regulateur en sera
augmentée proportion 2°. parce
que dans N°. 22 le Spiral sera trempé
tout plié et le plus approchant d'être
Isochrone 3°. que dans cette Horloge les
pivots du Balancier et ceux des Fouleaux
sont beaucoup plus petits que dans N°. 6. 7
par conséquent les frottements en sont
plus petits a proportion 4°. La Table
des Arcs qui accompagnera cette nouvelle
Horloge en rendra l'usage plus sur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

76

Hor l N.o 7 a
Ressort Sans Rouleaux

A Groslay Le 7.e May 1777.

Montre Astronomique à Marine ~~exacte~~
à Simple —

Je Suis Sollicité par pluseurs personnes de faire
des Horloges portatives a peu frais et cela
n'est pas facile cependant ~~cela~~ de telles-
Machines seroient utile a Lavs à encore plus
pour les officiers de vaisseaux Marchands. Et maintenant
que ma Montre Astronomique Marine
est finie à que je juge par diverses
experiences de Son exactitude je Suis en
etat de Construire plus Surement une
Montre qui Sans avoir le meme precision
Soit pourtant assez exacte et Soit le plus
Simple possible.

De la maniere dont ces Machines doivent
etre disposés pour remplir les deux objets
que j'ai en vue —

1.o Ces Montres pour etre portatives doivent etre à Ressort
parce que Si elles etoient a poids elles Seroient trop
embarassante à trop pesantes d'ailleurs pour pouvoir

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

marcher lors qu'elle sont dans une voiture elle ne peuvent pas etre a point 40

2° l'inegalité du ressort doit etre corrigée par une fusée le ressort sans fusée causeroit des variations sensibles dans la marche de l'Horloge pour peu que le spiral ne fut pas parfaitement Isochrone et c'est une condition que l'on ne peut pas obtenir rigoureusement puisque l'Isochronisme qui a lieu par une temperature donnée n'est plus le meme lors que la temperature change et il est d'ailleurs fort difficile de faire des spiraux parfaits a etre parfaitement Isochrone

3° Pour rendre la Machine simple et moins couteuse le Balancier ne doit pas rouler entre des Rouleaux mais ses pivots doivent tourner dans des trous

4° cette troisieme condition qui a lieu pour l'economie nous conduit necessairement a une diminution particuliere du Regulateur lequel doit etre leger et avoir beaucoup de vitesse 1° pour etre moins susceptible des Agitations 2° pour que les frottements des pivots soyent moindre car un Balancier pesant causeroit trop de frottement et un tel Balancier Regulateur empecheroit que la Montre fut portative Les libration doivent donc etre comme dans la Montre Astronomique de 4 par Secondes et la force du Regulateur ne doit pas exceder par ces raisons la force du Balancier de la Montre Astronomique mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le Balancier doit etre plus grand afin dêtre plus
leger on peut se regler sur le Balancier de l'Horl
N°. 22 et le Spital sera un de ceux que j'ai fait
pour la Montre Astronomique et qui serviront aussi
pour N°. 22. Ces Ressorts tirent 6 grains environ
a 5l. de La Balance Elastique dont ils sont arrêtés
par le point le plus propre a l'Isochronisme
5es. Le Mechanisme de Compensation ~~sur~~ par un
chassis est le meilleur mais il devient trop content
J'employerai donc la Lame Composée moyen plus
simple & d'une execution plus facile
6e. Quand a l'echappement je crois que le plus
facile a executer et qui est en meme tems le
meilleur est celui a Vibration libres Car celui
a ancre a rateau exige autant de travail
par son pignon le Rateau l'engrenage la Roue
et l'ancre difficile a executer d'ailleurs cet echappe-
ment exige de l'huile et a des frottemens dangereux
Celui a vibrations libres est donc preferable a tous
egards
6e Quand a la grandeur de l'Horloge il est a
propos pour la rendre plus portative de la
reduire au plus petit volume que comporte
une execution facile il faut en consequence disposer
le Rouage pour que les pignons & dentures puissent
etre faits a la main par un ouvrier ordinaire
en pendule

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

7 Le Balancier doit etre suspendu par un Ressort 42

8 Le Balancier n'a pas besoin d'etre creusé au tour il sera tout plat les croisés arondis-

9 Je tacherai de disposer cette Montre pour etre placée dans un petit tambour que j'avois destiné depuis longtems a une telle Montre

De la fusée

10. Pour rendre le Rouage plus simple il faut que la Roue de fusée fasse un tour en 12 h. par ce moyen je supprimerai le pignon de la Roue de Renvoi des heures. La Roue de fusée portera le cadran des heures. Mais la Roue faisant un tour en 12 heures devra avoir trois fois plus de force que dans ma Montre Astronomique ou cette Roue fait un tour en 4 h. Mais comme dans ma Montre Astronomique elle sera donc de 12 onces mes Montres 4 & 5 le Ressort tire 8 onces & que la fusée a 10 lig de Diametre cette de la Montre N°2 doit etre augmentée de Diametre dans le Rapport de 8 a 12 elle aura donc 15 lig. et 3 tours de chaine pour 36 h. le Barillet de la grandeur de ceux N°. 4 & 5 & le Ressort de neuf pouces — la fusée tirera 12 onces. force motrice qui repond a celle de la montre Astronomique & de l'Horl. N°. 22.

11 Les Roues pourront etre de la grandeur de celle de l'Horl. N°. 11.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

12. Si L'Horloge doit servir a la Mer La Suspension doit etre comé celles des mes autres Horloges pour La Terre comme la Suspension de la Montre pour porter L'heure au Vaisseau Traité des Hor. planche XXI.

13 Le Rouage sera contenu dans une Cage & le Balancier placé au dessous et maintenu par un pont a deux patte & une Simple Traverse sur cette Traverse s'ajustera du coté Le double pont du prince d'Orbal & l'autre servira pour L'Ord les Divisions de la Roue

14 La Lame Composée sera attachée sur un pont comme elle l'est du N.o 11.

15 La Roue d'echappement sera placée au dehors de La Seconde platine comme le Balancier et elle sera portée par deux ponts l'un en dedans de la platine du Coté du pignon & l'autre en dehors de la platine du Coté de la Roue ainsi tout ce qui concerne L'echappement sera placé sous la 2.e platine Roue Balancier devante &c.

16 Le Ressort de Suspension s'attachera a l'ordinaire ~~a la corde~~ a la machoire on attachera la machoire sur le cercle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Echappement Lors que Lhorloge est toute montée au moyen
dune ouverture faite a la platine Cadran cette
platine portera au dehors un petit pont pour
la machoire Superieure du ressort de Suspension

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Groslay le 31 May 1777.

On peut rendre les Epreuves de l'Isochronisme et former une Table des avs pour les Horloges a Ressort Comme pour celle a poids: en se servant pour ces Epreuves d'un poids au lieu du Ressort

J'ai observé cy devant qu'une des difficultés des Horloges a Ressort etoit que les Epreuves pour l'Isochronisme devenoient penibles avec le Ressort & que par la meme raison on auroit beaucoup de peine a former une Table des avs Mais on peut lever cette difficulté en adaptant un Cylindre en place de la fusée lorsque l'on fait ces Epreuves et en se servant de divers poids faciles a changer Pour cet effet on en useroit comme je le fis dans ma premiere horloge Marine employant une poulie de renvoi: et on pourroit meme dans les Horloges dont la 1re Roue fait un tour en 12 heures menager au Sommet de la fusée une Canelure d'un tour pour recevoir la Corde enforte que sans demonter ni l'Horloge ni la fusée en otant la Chaine et mettant la Corde en place on feroit les Epreuves Necessaires et il faudroit que l'Horloge fut dans son tambour pendant ces Epreuves a la poulie de Renvoi attachée au Tambour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Groslay Le 9 e. Aoust 1777.

La diminution detendue des ars des Vibrations du Balancier depend encore moins de la qualité de l'huile et de la grosseur des pivots que de la Nature de l'acier dont ces pivots sont faits et de la Nature menes des frottements.

Les Horloges Marines N.os XVII et XVIII et XXI qui ont été en Mer l'année dernière sont faits sur les memes Principes et sont parfaitement des mems Dimensions et J'y ai employé la meme huile Cependant Les ars de Vibrations des Balanciers Dans ces horloges Dans celle N.o XVIII n'ont pas diminué de la meme quantité que celle N.o XVIII qui avoit M.r Le Ch.r de Borda Le Balancier a presque toujours decrit les memes ars pendant toute La Campagne au lieu que dans celle N.o XVII qui lui est parfaitement semblable les Balanciers ars de Vibrations ont diminué très sensiblement Or cet effet ne depend pas de la qualité de l'huile puis que c'est la meme Cela ne depend pas non plus de l'grosseurs des pivots qui sont les memes La force motrice et la force de Mouvement des Balanciers sont aussi les mems Cela ne peut donc venir que de la Nature de l'acier des pivots d'un peu plus ou moins de poli et de

dans ces pivots quoi que faits par le meme Ouvrier
et avec le meme Soin cela doit venir aussi
de la Nature des trous Cependant tous les pivots
sont faits avec le meme acier et les trous
bouchés avec le meme Cuivre

Observation sur la Montre Marine à Cinq Rouleaux:
Les arcs de Vibration diminuent très sensiblement par le froid

J'ai executé depuis peu de la Montre dont j'ai parlé ci
devant page XXI et j'ai reconnu par diverses
Experiences faites par son Moyen que les Rouleaux sont
effectivement et absolument necessaires Car

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 9.e 7bre 1777. A Cyvoslay

Suitte de La Montre Astronomique Marine

~~Elle doit~~ Le Balancier doit tourner entre des Rouleaux

Disposition quil faut donner a cette Machine

Je viens de terminer La Montre Astronomique Marine que javois proposé cy devant page 76. &c. et je crois que cette machine doit reussir quoi quil ny aye pas de Rouleau au Balancier Mais je pense quil est preferable encore de mettre des Rouleaux a de pareille Machine les portemens du Regulateur etant par cette Methode rendu plus constant et beaucoup diminué : Or Lobjet de conomie qui mavoit determiné a la supprimer dans la montre que je viens de finir nest pas un objet assés Considerable : Il le sera encore moins par la maniere dont je me propose de les appliquer dans une Nouvelle montre de cette espece que je vais executer cette application des Rouleaux sera ici plus simple quelle ne le devoit etre dans ma Horloge Marine.

Car dans La montre proposée une seule platine sera ajoutée pour Contenir le Balancier de la meme Maniere que je lai pratiqué a la Montre Astronomique Marine que je viens dexecuter. ~~Les trois Roulx~~

Les trois Rouleaux Superieurs seront porté par le dessus de la Seconde platine du Rouage et maintenu par trois ponts aussi porté par cette platine voila pour le pivot superieur du Balancier : Ces ponts porteront des Coqs percés dacier pour recevoir les bouts des pivots ~~du~~ des Rouleaux ~~dacier~~

Les trois Rouleaux Inferieurs seront porté par la petite

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

platine du Balancier et seront maintenu par trois ponts qui seront attaché a cette 3e platine: les ponts auront des Coquerets dacier: les Rouleau recevront le pivot dembas du Balancier.

Toute L'horloge naura donc de menes que celle que je viens de terminer que trois platines

~~Aucunes de ces platines ne seront~~ fendues pour le passage du Balancier il est preferable de demonter toutes les fois quon demonte L'horloge le Balancier en la virole de Spital a la piece dEchappement comme je lai pratiqué N° 6, 7 & 8. et alors les pivots entrent dans linterstection des Rouleau Comme dans un pivot: Mais pour que les bouts de la tige de Balancier qui reçoivent la virole a la piece dEchappement puissent etre plus gros que les pivots: On pourra le faire en ecartant les Rouleau Mobile pour remonter le Balancier alors Linterale entre les Rouleau permet le passage du gros de la tige et le Balancier etant en place on Resserre a leur point les Rouleau Mobile

Il faut placer Lendiquetage du Barillet sur la platine Cadran: afin que lors quon regarde si le Spital est Isochrone on naye pas besoin dôter le mouvement de son tambour: dailleurs dans la Montre que je viens dexecuter Lendiquetage se trouve sous le Balancier et est fort difficile a remonter. Mais le Barillet etoit fait et il la fallu employer de cette Manière

A Le Rouleau mobile sera le plus eloigné de la 2e platine du Coté de L'echappement a du Coté de la Virole ce sera le plus eloigné de la petite platine du Balancier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comme le Barillet doit etre fort grand pour que le 45
Ressort ne se vende pas il approche fort près du bord
du tambour enforte qu'il faut entailler la Batte-
Mais pour ne pas trop entailler le Barillet qui
est plus bas que la Cage passer sous la partie de la
Batte qui recoit la platine cadran

Remarque

Le Calibre que j'ai fait en Cuivre pour l'Horl
de Montre d'Horonomique Marine que je
vous Executer servira pour celle que je vous
faire: il n'y a qu'a tracer dessus la position
Roulea de Cette ponts ~~longues~~ ceux dessus seront dispo
pour ne pas nuire au pont du principal
de la piton et Cette dessus pour avoir que
~~Barillet~~ le point mobile placé en dedans de la 2e platine
ne soit gene ni par Les Roue d'Echappement ni par
le Barillet

// Remarque

On Remonte très facilement ~~la~~ cette Montre d'Horon.
Mar que j'ai faite en placant toute la Roue sur
la platine des pilié et attachant sur la seconde
platine le Balancier la Roue de chappemon d'Echappe
le pont de Suspension et alors on applique cette
platine sur l'autre sans que rien gene Comme s'il n'y
avoit que la platine seule — tout etant disposé en
cet effet —

Enfin elle est encore avantageusement disposée pour
pouvoir demonter le Balancier sans demonter le Remontoir ni
l'Echappement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Groslay le 16e 7bre 1771.

Suitte de la Montre Marine à Chronometre à Ressort N°6.

Mon Intention en Construisant cette Nouvelle Montre a Longitude est de lui donner en mesme tems le plus grand degré de perfection en employant les moyens les plus simples et J'espere remplir ces deux Objets actuellement que Je suis uniquement livré au Travail de la Conduite de cette Machine ~~qui~~ dont L'execution a été Comencée le 15e

De La fusée.

La Roüe de fusée fait un tour en 12 heures ainsi La force Motrice de cette Roüe 3 fois plus grande que dans mes autre Montres dont La Roüe de fusée fait un tour en 4 heures ~~Dans~~ ainsi pour que La force Motrice egale celle de N°22. La fusée doit avoir 12 tours. Et pour que La chaine ne soit pas si fatiguée il faut augmenter le Diametre de La fusée ici elle sera de 18 lignes.

J'employerai au lieu d'une chaine une corde a boyau

La force Motrice etant ici limitée a 12 tours

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et la fusée etant d'un grand Diametre je puis 46
employer une Corde a boyau en place d'une
chaine cela sera plus sur et coutera beaucoup
moins -

Le Cliquetage du Barillet sera ~~sur~~ la platine
cadran le Cliquet arreté par une 2e vis -
pour empecher qu'on ne derange la Bande
du Ressort -

Le Barillet aura 13 ligne de haut en tout
le rebord en bas du Coté de la 2e platine
ce rebord assé large pour y percer le trou
de la Corde. L'autre bout de la Corde
entrera dans la fusée avec le bout brulé pour
tenir lieu de Noeud

La petite platine ou platine Balancier sera
fendue pour oter le Balancier en demontant
seulement le Rouleau Mobile

Le Balancier sera distant de 2 lig de la platine
du Balancier afin de ~~degager~~ pouvoir degager
le Cercle d'Echappement de la 2e Platine Lors
qu'on veut demonter le Balancier pour facilter
cette operation le pont de la patte d'Echappe
doit etre fait de 3 bras : et il faut assujetir dans
la seconde platine la place de la Roue d'Echappe
ment cela facilitera le degagement de la pièce
d'Echappement de la seconde platine Lorsqu'on
veut demonter le Balancier.

Par cette disposition on demontera le Balancier les demontes
le Rouage ni l'Echappement a seulement deux Rouleau 2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

90 Le 21 Jbr. De la Maniere dattacher la Corde a Boyau a La fusée et au Barillet

La Corde a Boyau qui tient lieu de chaine na pas besoin de porter de crochet Un bout Sera attaché au rebord du Barillet qui et epais & large Convenablement pour quon y perce un trou et faire un Noeud par la chaleur: pour le bout qui tient a la fusée il faut que la Corde faste un Coude afin que lHorloge etant au bas le Coude empeche Le Noeud detre plus fatigué par la Corde qui tire droit: Ce noeud Sera fait sous le crochet de la fusée venant de la base

De Leffort que peut Recevoir La Corde de La fusée.

La force Motrice dans cette Horloge doit etre de 12 onces a 48 lig du Centre de la fusée La fusée a 18 lig de Diametre a La Base = 9 lig Rayon ainsi a ce point la force doit etre Comme 48 lig sont a 9 lig Les a dits 5 fois ⅓ que la force a 9 lig doit etre 5 fois ⅓ plus grande quà 48: $\frac{12}{5\frac{1}{3}}$ = 64 onces = 4 livres mais le petit Rayon de la fusée etant plus petit 6 lig a peu pres La force y doit etre 8 fois plus grande quà 48 cest a dire quelle doit etre de 6 Lbs Or dans mon horloge N.o 21 la force motrice est de 18 onces ou 9 Lbs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Corde est d'une grosseur ordinaire ainsi que la Montre à Longitude la Corde fatiguera moins que dans cette Horloge cependant pour eviter tout accident cette Corde sera plus grosse. 47

De la plaque d'Echappement

Il n'est pas necessaire que cette plaque soit plus epaisse que deux fois celle de la Roue: la palette sera a fleur de la plaque et le bigorneau d'enhaut de la longueur requise pour recevoir le petit canon portant la cheville sur laquelle agit le Ressort: le bigorneau d'enbas sera logé dans la creuseure faite a mi epaisseur de la plaque le pivot d'enbas portera sur un coquerel d'acier: le bout de la palette sera le plus bas. afin de faciliter le degagement du Balancier lors qu'on la demonte

La Machoire inferieure de la suspension sera de la hauteur du pont de la palette elle doit etre legere ainsi que la Machoire superieure pour ne pas fatiguer le Ressort de la suspension

Des Rouleaux

La Roue la plus convenable que je donne a la Montre a Longitude (N° 8 a Ressort) est en meme tems plus simple et commode que celle que j'en fais ay devant 1° une seule platine et 3 piliers tiennent lieu de 4 platines et de 10 piliers et j'ay le meme nombre de pont 2° elle est plus commode car on peut demonter separement chaque Rouleau sans craindre de casser les pivots comme avec des platines et on peut demonter le Balancier sans demonter le Rouage et sans oter la platine Balancier même il suffit d'oter les deux Rouleaux mobiles tout d'ailleurs reste en place Rouage Echappement et Rouleaux

Use de Balancier

La platine Balancier etant fendue pour le passage du Balancier des viroles des spiraux ainsi que la plaque d'echappement reposant alternativement a leur sur quoi il est besoin de les demonter pour oter le Balancier et entre les Rouleaux de la meme maniere que je l'ai pratiqué cy devant a mes autres Horloges a pour ce moyen les pivots de leur axe ne sont aussi fins qu'on le voudra comme dans ma petite montre Astronomique marine

Des Corrections qui reste a depister et a faire dans les Plans de mes Horloges de monte Marine

Groslay Le 5e 8bre 1777.

Diverses Experiences et Recherches que j'ai faites ici pendant cette Année pour achever de Conduire mon Travail des Horloges Marines au point que je desirois ont assés bien reussi pour qu'enfin j'ose croire que j'ai acquis sur cet objet les Connoissances propres a fixer d'une Maniere sure ma Recherche. Il resulte du travail immense que j'ai fait sur les Horloges Marines qui ~~n'ont~~ les Principes ~~theorique et pratique~~ qui doivent qui servent de base a la Construction de ces Machines sont invariables a tels que je les ai etablis dans mon Traité des Horloges Marine et que je les avois employés dans la Construction de ma premiere Horloge (Mais si ces Principes sont les Memes dans toutes les Machines il n'en est pas de meme de la Construction ou peut La Varier et Modifier a Volonté ainsi que je l'ai fait, et les succès m'a prouvé qu'on peut ~~aussi~~ reussir de plusieurs manieres, la Construction ~~ou~~ Mais malgré cela parmi les divers Machines que j'ai Composées il y en a qui meritent la preference ~~sur les~~ et pour l'exactitude et pour la facilité de l'execution c'est a quoi j'examinerai ci après maintenant occupons nous des Corrections qui faudra faire dans quelques parties des Plans de mes Horloges dont la Construction a été fixée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1°. Dans le Plan de l'Horloge N°. 22. Il faut supprimer la Roue de renvoi des heures. Les heures seront marquées comme dans nos grandes Horloges par un Cadran porté par la Roue de Cylindre. Cette Roue de Renvoi n'ayant été employée dans cette Horloge N°. 22 que parce qu'elle avoit été d'abord disposée pour être à Ressort sur le Plan des Montres N°. 3 et 4 ans. Les Rouleaux seront disposés de la manière que je l'ai expliqué ci devant page 85 et Suiv. pour la Montre Marine à Ressort à laquelle je travaille

2°. Le Plan de la Montre (N°. 8) à Ressort à laquelle je travaille il faut employer ~~par~~ dans le Plan ~~à rectifier~~ ~~la Roue de Cylindre de cette~~ la Roue des Minutes plus petite afin d'avoir de la place pour mettre un Barillet plus grand et que la Roue des Secondes ne soit pas si près du point de suspension du Balancier en remontant le Rouage on peut accrocher la Roue

3°. Il faut faire un Nouveau Plan d'après celui de la Montre Astronomique Marine N°. 1 auquel il faut donner la disposition au Rouage comme dans les Montres Marines N°. 3 4 & 5. à Ressort C'est à dire que la Roue de Cylindre porte un tour en l'air et que y aura une Roue de Renvoi les Roues de la même grandeur que dans la Montre Astr. Marine N°. 1 : Les Rouleaux et le Balancier aussi de même dimension mais disposés comme dans la Montre Marine N°. 8 à Ressort : Il disposer le tout sous le moindre volume. que les Roues Rouleaux et Balancier qui sont donnés pourront le permettre Mais il faudra avoir un grand Barillet pour arriver que le Ressort ne se rende

Remarque

Le 9 Juin Ce même plan servira pour des Montres Marines sans Rouleau J'ai tracé ces jours passés deux calibres l'un pour la montre Astronomique Marine ~~de~~ elle a 3 pouces de grandeur l'autre pour l'Horloge Marine à poids dessus N°. 22.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

94

A Groslay Le 12 8bre 1777.

Plan de La Montre Marine N° 8 a Ressort

Je viens de tracer ce matin sur le Cuivre le Plan d'une Montre Marine qui est N° 8. a Ressort. pour etre placée dans un petit tambour que J'ai lequel a 4 pces 5 lig 1/2 de Diametre: il a sa Lunette.

J'ai des pignons 20 faits a l'outil ils ont 2 lig 1/2 de Diametre celui de minute sera de meme grosseur.

La Roue de Cylindre 29 lig et 240.

Roue de Minute 160: Champ 150. Seconde 120

Echappement 20.

Hauteur de la Cage 15 lig.

Elle de Balancier 9 lig.

Bal 24 lig Diam

J'ai un chassis de Compensateur fait par M G.

Long 4 pces 1 lig. Larg 19 2/3

grosseur des Bras 9/12 devroit etre pris d'une lig.

Le 18 8bre J'ai Commencé a travailler a cette Montre N° 8. dont M Rauch fait les platines voy: pr les grosseurs des pivots de l'autre coté de ce Livre page 24

Le 27 8bre Martin a Commencé a travailler a cette Machine — J'ai fini cette piece en blanc le 5 9bre jour de mon travail —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 27 9bre 1777

L'Echappement à Ancre dait à Rateau supprimé dans les Horloges Marines Nos 19 et 21

Les Experiences que J'ai faites dans le Cours de cette Année avec les Horloges Nos 19 & 21 auxquelles J'avois adapté l'Echappement à Repos et supprimé celui libre Mont déterminé a Revenir ~~encore~~ a l'Echappement libre qui est encore preferable a celui a ancre dait Car dans celui ci L'agraissement des huiles fait changer trop sensiblement les Arcs de Vibration sur tout avec des Balanciers dont les Vibrations sont d'une Seconde Il y auroit un moins de diminution dans les Arcs de Vibration si le Balancier eut été a Demie Seconde ~~—~~ d'ailleurs le Balancier trop pesant ~~le~~ rend la machine Sujette a accident sur tout pour le Ressort de Suspension & le Rouleau ~~—~~ J'ai donc supprimé l'Echappement a Repos des Horloges Nos 19 & 21 pour retablir celui a Vibration libre

Le 28e 9bre 1777.

De La grandeur La plus Convenable a donner aux Roüis des Horloges a des Montres Marines et aux Horloges Mesmes: les petits sont preferables a bien des egards

Dans les diverses Horloges Marines que j'ai Construites j'ai employé des Rouages de differentes grandeurs Selon que les Machines etoient plus ou moins grandes afin que ces Roüis fussent proportionés aux Effort quelles auroient a eprouver.. et j'avois ainsi Construit des grandes Horloges afin d'obtenir comme La Theorie l'indique une plus grande Justesse Mais j'ai eprouvé a plusieurs fois que dans ces grandes Horloges on n'obtient pas en effet une Justesse fort au dessus de celle des Horloges d'une grandeur moyenne. a cause des obstacles de la Nature. d'ailleurs ces grandes Machines pour etre bonnes sont d'une difficulté presque Insurmontable a executer: Et pour L'usage elles sont fort embarassantes pour le Transport par Terre pour les placer dans le Vaisseau &c Ce sont ces Considerations que je ne donne ici qu'en gros qui m'ont determiné dans ces derniers Temps a diminuer de beaucoup le Volume de mes Horloges, Car ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui a donné lieu a la Construction de l'Horloge 50
N°. 22. qui quoi qu'a poids forme pas un
grand volume: Et depuis le 5me Juin que la marche de
ses Vibrations ont fort peu diminué cette
Horloge pourra peut-être remplir aussi bien
ces qu'on exige d'une telle machine pour la
formation meme des Cartes: J'ai aussi Construit
une Montre Marine a Ressort que j'ai reduit
au plus petit Volume en Employant cependant
un Rouage aussi grand que celui de N°. 6 et 7
de poid le Moteur aussi puissant que celui de
N°. 22. et le Regulateur ayant aussi la meme
puissance que celui de N°. 22. J'ai donc lieu
de penser que ces parties essentielles qui constituent
la Justesse étant les mêmes dans cette Montre
que dans l'Horloge N°. 22. cette Montre sera
a peu près aussi exacte que l'Horloge la —
seule difference etant que l'une est a poid
et l'autre a Ressort cependant la Montre
occupe beaucoup moins de volume.

Conclusion

Si donc j'avois maintenant des Horloges Marines
a Executer je m'en tiendrois aux
dimensions de ces deux Machines N°. 22 pour celle
a poid (et j'ai en Conséquence rectifié le Plan)
et N°. 8 a Ressort pour celle a Ressort les Plans de
ces deux Sortes d'Horloge a Longitude sont faits avec
le plus grand Soin et les Roues sont reduites a la grandeur la
plus Convenable pour la perfection et pour la facile exécution
de la montre a Longitude a Ressort N°. 8 a laquelle je travaille —

H Lieu est marqué N° 23. C'est celui de l'Horloge a poids et l'autre est marqué N°. 8 a Ressort. C'est celui de la montre a Longitude a Ressort N°. 8 a laquelle je travaille —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 28 9bre 1777.

Correction qu'il auroit a faire dans le Plan des Horloges N°. XIV : XV XIX : &c
Dans le Cas ou ces Machines seroient reconnues pour etre beaucoups plus exactes que N°. XXII

Les Horloges N°. XIV : XV : XVIII : et XIX doivent par leur Nature etre plus exacts que N°. XXII Mais il se peut que la difference ne soit pas assés Considerable pour quelles doivent etre preferés a cette derniere parce que ces grandes Horloges sont comme je l'ai dit d'une execution difficile et fort embarassante soit pour les transporter dans les Ports & pour les faire revenir de Port a Paris Or pour quon preferat ces grandes Machines a celle comme N°. 22. ou N°. 8 a Ressort il faudroit que la Justesse des premieres fut beaucoup plus grande Mais en supposant donc que cela est ainsi il faudroit employer un Rouage de meme grandeur que dans N°. 22 a N°. 8 a Ressort et au lieu que la Roue d'Echappement fut le meme que celle de la conde qui dans les Horloges N°. XVIII et XIX a 60 Dents et 4 de grand Diametre il faudroit ajouter une Roue comme a N°. 22. pour la Roue d'Echappement cette Roue n'auroit que 10 Dents parce que ces grandes Horloges doivent etre a Demie Secondes & le Reste du Rouage comme dans N°. 22. Mais j'espere que les petites pendules Marines comme N°. 8 a Ressort rempliront tout ce quon demande de ces Machines & quil ne sera pas besoin de faire de grandes a poids Je ferai mon possible pour cela

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 30e 9bre 1777.

51

Des divers Avantages des Horloges de Montre Marine reduite au petit Volume comme N°s 22 et N° 8 a Ressort ~~en plus petit Volume~~

Les grandes Horloges Marines que J'ai faites cy devant sont si difficiles non seulement a executer mais encore a les monter et demonter pour les Retoyer que je regrette beaucoup d'en avoir fait un si grand nombre d'une Volume. Et maintenant que je travaille a la Montre N°s 8 a Ressort je vois combien il seroit a desirer de pouvoir faire reussir une telle Machine et je ferai tous mes efforts pour cela. Car: 1° Comme je l'ai dit l'execution en est plus facile. 2° Les Experiences servant a la verification de la Marche par les differents Temperatures se peuvent faire aisement non seulement en hiver mais encore en Eté parce qu'on peut avec peu de glace eprouver la Marche par un froid artificiel chose qu'on ne peut faire avec les grandes Horloges: 3° Je puis faire ces Experiences a la Campagne ou je suis plus franquille pouvant transporter facilement ces Machines 4° Le travail de ces Machines ~~etc~~ devenant par la plus facile on peut en executer pour le Service de la Marine Marchande et a un prix a portée des Capitaines de Vaisseau 5° Les transport des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces Horloges à Montre de petit Volume peut se faire aisement sans accident par les Voitures ordinaires de Paris aux Ports de Mer : et on peut les renvoyer à Paris toutes les fois qu'elles auront besoin d'être Nettoyées et cela sera toujours necessaire parce qu'il n'y a pas dans les Ports d'Horlogers assés habile pour qu'on puisse jamais leur confier des Machines aussi délicates : 6.° ~~On p~~ un autre avantage de ces petites Horloges c'est qu'on pourra les transporter Marchandes du Port au Vaisseau et les redescendre à Terre lorsqu'il en sera besoin soit pour comparer leur Marche ou pour faire des Observations quelconques : 7.° La Montre Marine N.° 8. a Ressort et Construite de maniere qu'il sera possible de la transporter dans certains cas Marchande dans une Voiture à Terre et determiner la position des Cotes en voyageant par Terre : 8.° Enfin une telle Machine sera moins embarrassante dans le Vaisseau et on pourra la porter sur le Pont lorsqu'on voudra prendre des hauteurs du Soleil pour en conclure la Longitude on evitera par là les Signaux et beaucoup d'Observations gênantes que les grandes Horloges

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

exigent * qui seuls seroient capables de rebuter un grand nombre de Marins

52

Le 13 10bre 1777.

Du Transport des grands Horloges marines par Terre: Il est Necessaire d'arreter le poids solidement au fond du tambour

L'Horloge Marine de Mr. XVII dont M. de Chabert s'est servis a été a Toulon par Terre et est revenue de même mais quoi quelle ait été avec de grand soin Cette Horloge a été très fatiguée par le cahot de la voiture le poids qui est très pesant pose sur la platine du pivot du poids en sorte que les pivots de ce pivot sont tous froissés et il y a beaucoup de ponssiere faite par le frottement et balottement du poids Il sera donc Necessaire pour eviter cet obstacle qui doit deranger l'Horloge de soutenir le fond du poids avec le tambour afin qu'il n'ayt pas de jeu et qu'il ne pose pas sur la platine du pivot d'acier.

Enfin tout Concourt actuellement a me faire croire que les petites Horloges a Longitude sont preferables a celles de grand et qu'elles satisferont a tout ce qu'on demande

Des Detents Servant au Remontoir de Horloger à Montre Marine

Les doivent se remonter seperement et arreter le Balancier en même temps que le Pivot Spirale

Pour faciliter l'Artiste chargé du Reglage de Horloger Marine il est Necessaire de disposer les detente de Balancier de Maniere que l'on puisse les mettre en place et les ôter après que le Mouvement est remonté : telle quelle sont actuellement on est exposé a devoir quelques fois s'il n'est pas fort attentif. Pour cet effet le pivot du côté de la petite platine sera porté par un pont attaché avec vis a cette platine Ces detents doivent aussi arreter l'Index du Pivot Spirale afin que dans le voyage il ne puisse balotter

Des Divisions de l'Index Pivot Spirale

Il faut graduer les divisions pour l'Index du Pivot Spirale sur le Coté Superieur de la petite platine Balancier comme il l'est fait dans les grandes Horloges ; Pour cet effet les divisions seront tout au bord de la Platine et l'Index passera au bord il sera par le plus facile a arreter par la detente de Balancier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les 14e 9bre 1777.

Diverses observations (*) relatives aux montres Marines et particulierement a celle sur le Plan N°. 8. adressé

1° De la boite de Compensation:

Je n'ai pas gradué ces boîtes de Compensation des N°. 6 & N°. 8 parce que ma plate forme n'a pas de Nombres assés grand pour faire des divisions aussi petites que je voudrois & pour suppléer a Cela je mesure avec un petit Compas (celui qui servira a régler la longueur des pivots) la distance du bout du quarré du pivot Spiral au dedans de la boîte de Compensation & je vois sur le pied de Cuivre dont le pouce est divisé en transversale quelle est cette distance que je puis avoir a moins de 1/24 de ligne par ce moyen je puis approcher ou écarter la boîte de Compensation du Centre de la tige d'une aussi petite quantité que je le desire et on arrive par ce que je viens de dire a obtenir des divisions a une Compensation plus exacte que je n'avois cy devant

2° Les dernieres Roues doivent etre fort legeres et les pignons plus minces

Comme la Roue d'Echappement a une très grande vitesse il faut la tenir encore plus legere et comme les pignons de Secondes & d'Echappement n'ont pas de fatigue il faut les tenir la moitié plus minces que celui de minute: Il faut aussi tenir la tige de detente d'Echappement plus courte de moitié que celle du pignon

(*) Voyés aussi de l'autre Coté de ce livre page 29 et Suiv.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'échappement qui deviendra par la même plus
leger ainsi la Roue de Seconde sera moins chargée
en cage

Arc decrit par le Balancier

3°. Il faut graduer tout le tour de la petite platine
de Balancier de 10d en 10d et le bord
apparent en degrés comme dans N°. 22.
cela est plus Comode.
Les divisions de 10d autour servent a faire
Connoitre ~~le degré~~ des deux Coté de la
Vibration le degré ou la cheville peut
aller Sans que le Spiral ait Cette
Connoissance a Sonnette

4°. Piece de precaution pour empecher la Corde
de toucher au Ressort de Suspension

Le Barillet etant fort pres du Ressort de
Suspension du Balancier la Corde pourroit le faire
Casser dans certains Cas Si on ne placoit pas
auprès une piece de precaution pour garantir de
tout accident le Ressort de Suspension
Cette piece s'attachera au ~~Ressort~~ Pont de Suspension
du Balancier

5°. De la fusée

Le grand Ressort doit etre parfaitement egalisé avec
sa fusée afin que Si le Spiral n'est pas parfaitement
Isochrone on ait moins de revers a craindre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

6 : Il faut rendre mobile le bras du pivot Spital 54
pour arriver plus facilement a l'Isochronisme et donner plus
d'etendue a la graduation du pivot Spital

Lors que le Spital est a peu pres au point Convenable
a l'Isochronisme il ne faut plus toucher au pivot
parce qu'on ~~ne~~ peut deranger l'Isochronisme
en changeant la longueur du Spital par le pivot
le Spital étant dans un etat ~~une fois~~ plus ou moins forcé cela change l'Isochronisme
il vaut mieux ne pas toucher mais faire ~~mon~~
tourner le pivot Spital : et il y a deux manieres
1° de rendre Mobile sur lui meme le bras du pivot Spital
au moyen d'un Canon ~~fixe~~ lon rendra fixe avec la
vis par une vis de pression ou 2° en disposant
la Corbe de Compensation de maniere que la vis soit
plus longue et par la on peut faire mouvoir
le pivot Spital assez sensiblement et peut etre ce
dernier moyen est il preferable parce qu'il est
plus simple et en meme temps plus solide
Il faut donc augmenter l'etendue des divisions du
pivot Spital afin que par les divers positions
l'Index ~~marque~~ reponde a un arc gradué

7 Sur Les Experiences tendant a trouver le point
d'Isochronisme du Spital

Lors que l'on fait les Experiences tendant a trouver le point
par lequel le Spital est Isochrone on est obligé d'allonger
ou de raccourcir le Spital et il faut pour cet effet
que ~~le Spital~~ il y ait un Long bout du Spital qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deborde le piton sans quoi on ne pourroit
pas allonger le Spiral Or ce bout saillant
du piton Nuit toujours a l'extension des
Vibrations parce que le Spiral va battre
a ce bout du Spiral qui est en dehors
Du piton. pour remedier a cet obstacle
qui empeche de changer la Longueur du
Spiral J'ajuste Sur la platine auprès du
piton ou Sur un pont d'un Rouleau une
piece de Cuivre qui porte une cheville
qui Sert a faire fléchir du spiral le bout saillant
Du piton autant qu'il est besoin pour
que Le Spiral dans les plus grandes excursions
des Vibrations du Balancier ne puisse y toucher
ni a la cheville. par ce moyen après avoir
eprouvé le Spiral par sa plus grande
Longueur et Sans laisser deborder le bout du
Spiral avec le piton alors je raccourcit alors
le Spiral d'un demi tour ou environ et
Je carte comme je l'ai dit le bout saillant
avec la piece de cuivre. & je ne
Coupe du Spiral qu'après m'être assuré
que l'Isochronisme a lieu et que le bout
Saillant est inutile

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8° Pour abreger les Experiens de L'Isochronisme il faut faire Usage de la Balance Elastique

La Balance Elastique que ma si bien servis pour parvenir a faire des Ressorts Spiraux Isochrones est egalement Utile pour le choix d'un Spiral mais il faut apporter dans son Usage de très grande precaution car il m'est arrivé plus d'une fois qu'un Spiral Reconnu Isochrone sur la Balance ne l'etoit plus etant appliqué a L'Horloge et au Contraire J'ai employé des Ressorts qui ne paroissoient pas pouvoir etre Isochrone sur la Balance qui l'etoient cependant etant appliqués a L'Horloge et la raison en est facile a trouver C'est que le Spiral dans ces deux Circonstances ne se trouvoit pas egalement libre soit par sa maniere d'etre fixé a la Virole et au piton soit par la maniere dont le piton portoit sur la platine et cette Matiere est si difficile a traiter qu'un Spiral peut etre ou n'etre pas Isochrone selon la maniere dont on a fixé le piton : C'est par toutes ces difficultés que J'ai souvent le parti de n'approuver mes Ressorts Spiraux qu'avec L'Horloge meme mais ces Experiens sont si Longues et si Laborieuses qu'il faut avoir bien du Courage et de la patience pour les suivre. Je veux donc tenter de disposer ma Balance Elastique de maniere que l'on puisse s'assurer qu'un Spiral quelle aura fait reconnoitre pour bon le soit en effet lors qu'il est appliqué a L'Horloge Pour y parvenir avec plus de Certitude J'eprouverai chaques Spiral avec

BIB CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la Virole meme a son piton. Je Sarai faire en
Consequence pluSieurs virole pour les ressorts Spiraux
les plus petits ~~de~~ Savoir Ceux qui doivent Servir aux montres
de les poce des Nos 22 a poids de Nos 6. 7 et 8 a ressort
Dimensions auxquelles je veux enfin me fixer par les
Raisons que jai donné Cy devant: ~~Et~~ il est
très avantageux dans des Machine si difficile de ~~trouver~~
~~quand toute~~ S'attacher a les faire toute Sur les memes
Dimension ~~cela on arrive quand on~~ Sur tout lorsque Comme je viens de le dire est parvenu a en
fixer les limites: on arrive par la plus Surement
a une exacte perfection et avec beaucoup plus de
facilité: Je Sarai egalement exécuter pluSieurs
pitons: Et J'exécuterai ce Printems un grand nombre
de ressorts Spiraux des Dimensions de Ceux que J'ai
executés Cy devant a Prony pour la Montre
Astronomique Marine ~~pour le~~ Spiral qui est Semblable
aux Spiraux de Nos 22. Nos 6. 7 et 8 a ressort
Tout ce travail etant ainSi preparé J'aurai beau-
coup plus de facilité pour trouver un Spiral
Isochrone Sur tout depuis que J'ai ajusté a la
Balance Elastique des Bases Mobiles pour recevoir le
piton ces bases pouvant S'incliner en tous Sens Selon
que le piton l'exige pour ne pas briser le Spiral

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 20e 8bre 1777.

~~Une Montre Marine sans Rouleau~~

~~Machine~~

J'ai executé cet Eté a Passy une montre dans laquelle j'avois tenté de ne pas mettre de Rouleau afin que cette Machine devint moins chere Mais je n'ai pas tardé a reconnoitre qu'en suivant cet objet d'economie on auroit une Machine Mediocre Car les arcs de Vibration qui etoient de 180 degrés lorsque la Montre a été remontée a poli Le 3e 8bre dernier ne sont plus actuellement que de 120d ainsi en deux mois a peu pres il y a 60 degrés de difference: Voila une Experience sure & decisive que j'ai fort aise d'avoir faite avec certitude la Verité de faire tous les Experiences qui m'ont pris tant de temps.

~~Maintenant je vais adapter de nouveau a cette Montre Mre 4 et cela fera une 4e forme d'Horlogerie Marine~~

Remarque Sur ce qui est dit cy dessus

Je me suis apperceu que la diminution des arcs ne dependoit pas du changement des frottemens, mais cela venoit de mon Spital qui genoit le Spital des Vibrations ainsi je vais voir si les arcs varieront aussi sensiblement ~~par~~ de la même Maniere ~~que dans le Journal de cette Montre Mre 4~~ voy cy après page 129

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

110

Le 21 8bre 1777.

De l'Isochronisme : le plus sur est celui de l'égale etendue des Vibrations Celui par le Spiral toujours très difficile à trouver impossible et il varie par les divers temperatures

L'Enoncé cy dessus a deja été rejetté en Angleterre mais mes livres et l'experience me ramene toujours : Je suis parvenus quelques fois après des peines infinies a trouver des Ressorts Spiraux Isochrones Mais comme je l'ai dit ces Ressorts ne conservent pas toujours cette proprieté : car le spiral n'est plus isochrone lors que l'Horloge eprouve des Temperatures degrés differents de chaud ou de froid que celui par lequel on a reglé le Spiral Isochrone. Voila donc un grand obstacle à l'exactitude rigoureuse que j'ai toujours recherché et qui peut être n'est pas Necessaire Car si elle l'étoit il faudroit renoncer aux Horloges Marines : Cependant car raison qui existe Il est bien possible de trouver des Ressorts Isochrones on y parvient avec un travail calculé accompagné du temps et de la patience : Mais alors cela rend la fabrication et l'usage des Horloges Marines très difficile pour que ces Machines puissent devenir une Utilité pour tout les Navigateurs il faut pouvoir les executer facilement et cela pour y parvenir que j'ai fait tant de depenses en Instruments de toutes Sortes j'ai si bien reussi que je puis maintenant executer ces Machines avec une grande perfection et sans trop de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

difficultés la seule qui reste c'est celle d'obtenir
les vibrations d'inégale etendue : J'ai cherché ~~a m'en~~
~~soustraire par la formation~~ des ~~de~~ la table d'equation
~~des arcs~~. Depuis longtems a eviter cette difficulté
et en visant pas que le spiral soit isochrone
j° par la construction que j'ai cherché a donner a
mes horloges marines pour qu'elles fassent tels que
les arcs de vibration du balancier ne changent
pas sensiblement d'etendue soit par les affaissemens
des huiles ou par les differences de la temperature
et j'ai lieu de croire que mon horloge N°. 22 remplit
aussi bien qu'il est possible cet objet : mes montres
marines N°. 6 : 7 : et 8 a ressort sont également
propres a remplir cet objet ; les changemens seuls du
ressort moteur peuvent les rendre moins propres a
avoir une constante egalité dans les vibrations.

2° Pour ne pas exiger cette exact isochronisme du
spiral qui d'ailleurs varie par le chaud le froid
j'ai proposé la formation des tables d'equation des
arcs : tables qui peuvent etre très utile mais dont
la formation est très difficile ~~a cause des effets de~~
~~la temperature~~ dans les montres marines a
ressort. Car la compensation du chaud a du froid
doit se faire en conservant la meme etendue de
vibration.

Conclusion sur cet objet.

De ce qui precede il suit qu'en ne pouvant obtenir
des spiraux isochrones dans tous les cas il est preferable de
faire les horloges marines a poids et que celle N°. 22 est celle
qu'on doit imiter car elle est portative et il
paroit que les arcs de vibration changent peu
ses oscillations sont donc isochrones : mais dans bien des cas
il sera necessaire d'employer les montres marines a ressort pareilles a celle N°. 8 celles ci
seront toujours plus commodes et peut etre suffisamment exactes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

112

Observation Sur ~~[illegible]~~ la Montre
Marine N° 6 a Ressort

Parmi ~~tous~~ les 14 Ressorts Spiraux que J'avois executé a Groslay
pour la Montre Astronomique Marine Je n'en ai
trouvé que trois propres a Isochronisme Savoir
celui de l'Horloge Marine N° 22. Celui de la Montre
Astronomique et celui qui est adapté a la montre
N° 7 qui est Sans Rouleau celui que J'ai employé
pour la Montre N° 6 n'est point Isochrone ~~quoique~~
et J'en Suis certain après les Epreuves que je lui
ai fait Subir Mais Malgré cela Je Suis obligé
de m'en Servir ~~Et je n'ai~~ ~~Suis pas fâché~~ faute
des tems pour en recommencer d'autre Je ne Suis
même pas fâché de l'employer tel qu'il est
~~Je saurai~~ pour le Voyage que cette Montre
doit faire entre les mains de Mr le Chevalier de Borda qui doit aller aux
Acores au Printems prochain les Epreuves
qu'il fera avec cette Machine m'apprendront
Jusques a quel point il est Necessaire d'avoir
un Ressort ~~Isochronique~~ approchant de
Ressort Moteur. C'est ainsi que de proche en
proche on parviendra a finir la Découverte en
déterminant les limites de perfection que l'esprit
veut souvent etendre au delà des bornes de la
possibilité même de la Nécessité

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 22e xbre 1777

Dans les montres Marines a Ressort il est plus necessaire d'avoir un Spital Isochrone que dans les Horloges a poind.

En examinant la Marche de la Montre N°. 6 a Ressort de meme que celle de N°. 22. a poind je vois que les arcs de Vibration de la premiere ne sont pas Constamment de la meme etendüe ils sont tantot plus grand et enfuitte plus petit effet qui ne depend pas seulement des engrenages mais bien plus des frottements du Ressort Moteur qui tantot gripé enfuitte se relachant acquiert plus de force: Or quoi que dans l'Horloge N°. 22. il ~~faut~~ puisse y avoir comme dans la premiere des Inegalité dans les engrenages cependant les Vibrations n'en sont pas sensiblement affectées, Car l'Arc decrit est Constamment de la meme etendüe et cela est un avantage essentiel des Horloges a poind puis qu'en Supposant que le Spital ne soit pas Isochrone la marche de la Machine n'en seroit pas moins exacte au lieu que dans les Montres a Ressort il est plus necessaire que le Spital soit Isochrone: Le Seul Avantage des Montres a Ressort est d'occuper moins de Volume et detre par la plus Comode pour le transport et c'est la Seule raison qui m'a determiné a faire de montre a Ressort Car d'ailleurs a tous autres egards les Horloges a poids sont bien preferables et quoi qu'elles exigent plus de travail et de depense leur execution plus Exacte et plus facile Compense de reste cet Avantage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Des Moyens propres a vendre le Transport des Horloges Marines a poids plus facile et de nâtre exposée a aucuns accident

Puis que le Seul Desavantage des Montres Marines a Ressort est d'etre plus facile a Transporter par Terre et que dans le Vaisseau les Horloges a poids sont preferable a tous egards et que l'exacte perfection de ces dernieres est plus Sure et plus facile a donner; Il faut chercher tous les Moyens qui peuvent faciliter le Transport des Horloges a poids Sans crainte de leur faire eprouver quelques changemens lors du transport par Terre par des Voitures ordinaires C'est pour parvenir a ~~celui~~ remplir. Ces deux objets que J'ai Construit l'Horloge N.o 22. qui est reduite aux plus petits Dimensions qu'une bonne Machine Marine a poids puisse Comporter: Il ne reste maintenant qu'a fixer d'une maniere Sure le poids pour que dans le Cabotage de la Voiture le poids ne puisse fatiguer ni ebranler aucune partie de l'Horloge: Pour parvenir a remplir cet effet il faut que le poids lors qu'il est au bas ne touche ni ne porte en aucune maniere Sur la platine des pitis du poids et qu'il pose au Contraire au fond du Tambour avec lequel il doit etre arreté de maniere a ne former qu'un Seul et meme Corps et il faut que cet arret se passe de Sorte qu'un Maitre ordinaire puisse le fixer ou retirer les pieces dans

†† Comme J'ai fait Jusques ici

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

etre obligé de rien dévanger au mouvement a peu près 59
comme je l'ai pratiqué cy devant en otant ou en
mettant deux Vis au bas du Tambour

Comment le poids doit etre placé au fond du tambour lors du transport par terre

Lorsque l'horloge est tout a fait au bas il faut que le poids porte comme je l'ai dit au fond du Tambour et non sur la platine du poids: ainsi le fond du Tambour qui est solide recoit tout l'effort du poids mais pour empecher les secousses Laterales il faut fixer une platine de cuivre dessous de la masse de plomb qui forme le poids moteur et qui dans N° 22 est attachée sous la plaque ou chevet du poids: cette platine de Cuivre plaçée et fixée sous le poids sera percée de trois trous a la Circonference ces trous entreront sur des pointes Coniques placées a propos au fond du Tambour enforte que lors que le poids posera sur le fond du tambour il sera rendu fixe et n'aura pas de Jeu: Ces pointes Coniques seront les bouts de trois vis d'acier attachées au fond du Tambour en dehors sous le plomb de suspension et les trous de la platine du poids seront tellement percés que lors quelle sera a fond elle sera contenue par ces vis a bout Coniques. les trous de la platine du poids ne toucheront pas aux pivots d'acier et ne pourront par Conséquent ebranler le mouvement:

Maintenant pour empecher les secousses en Contre-haut ce sera par trois vis attachées a egale distance autour du bas du tambour les bouts ou pivots de ces vis poseront sur la plaque du poids de façon quelle ne puisse avoir aucun Jeu: L'effet de ces vis est la meme que celles dont j'ai employé cy devant a fixer le poids dans mes grandes Horloges il faut pour plus de solidité en employer trois

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 1er Janvier 1778.

Observation Sur les Horloges a Ressort.
Celles a poids Seront toujours preferables

En Observant la Marche de la Montre Marine a Ressort No 6 J'ai vu des inegalités dans l'etendue des arcs de Vibrations qui ne pouvoient venir que du changemen dans la force Motrice causés par le frottement des Lames dans leur developpement Et hier en egalisant le Ressort avec la nouvelle fusée J'entendois ~~sur bois~~ et sentois le Recouss du Ressort causés par les frottements: Cependant J'ai fait executer ce Ressort par un bon Ouvrier et on ne doit pas espérer d'en trouver ou ces frottements n'ayent pas lieu: Ces defauts des Ressorts Moteur rendront donc toujours les Montres a Ressort plus imparfaites que les Horloges a poids a moins que l'on ne parvienne a avoir des Spiraux parfaitement Isochrones et c'est une chose bien difficile Je pense donc que les Montres a Ressort ne doivent etre employés que pour accompagner celles a poids: Et que celles ci Seront toujour a tous egards très preferables aux montres a Ressort

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 11e Janvier

La dis position que J'ai donnée au Regulateur et aux Rouleaux des Montres Marines Nos 6 et Nos 8 est preferable a celle de L'Hor. No 22. &c

En Retoyant & remontant ces Jours passés L'Horloge No. 22. et la montre Marine No. 5. J'ai vu combien la Construction que J'ai employé dans Nos 6 et Nos 8 a Reussi pour les Rouleaux, est preferable car non seulement il y a moins de travail mais cela est plus Comode a monter & Demonter pour Retoyer la Montre ainsi je m'en tiendrai a cette Nouvelle dis position dont J'ai donné cy devant le detail voy page 85 & Suiv et 91

Dimensions du Rouleau No. 22.

epaisseur du fond 14 lignes
Diametre 3 pcs 1/2 peut-etre 4 pcs
longueur prise d'acier 7 pcs 9 lig Diam 3 lig 1/2
pont du fond 23 lig
Tambour 8 pcs 9 lig Diam 3 pcs 6 lig
Dessus du fond 5 pcs 9 lig

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

118 Le 11 Janvier 1778

Il est absolument necessaire que chaque Horloge Marine a poids ait un arret ou Garde Corde

Avant de remonter a demeure L'Horloge Marine N.o 22. J'ai fait un Garde Corde pour faire arret a la Main lors que le poids est au haut on ne sentoit pas de Resistance a on pouvoit tendre la Corde de maniere que le Balancier battoit a li on eut forcé encore La Corde se Seroit Cassée Ainsi que je presume que cela est arrivé a L'Horloge N.o 18 qu'avoit M.r Le Ch.r de Borda: Il avoit laissé le Soin de la remonter a un Pilote qui aura forcé en remontant a fait Casser La Corde Car cette Horloge s'est arretée a Je ne puis l'attribuer qua cela au reste quand elle sera de retour Je y mieux assurerai: Mais quoi qu'il en soit un Garde Corde est absolument Necessaire Car 1.o Sans lui on ne sent pas un arret assés fixe enforte qu'on peut trop tendre la Corde, et faire decrire de plus grands arcs au Balancier dont la cheville peut battre Deux Causes de Variations. 2.o Cette tension de la Corde peut faire flechir les platines a changer la position du pivot Superieur autre Source de cart. 3.o en forcant trop on peut faire Casser La Corde et dès lors L'Horloge doit Necessairement arreter Ce sont Ces Considerations qui m'ont determiné a ajouter un Garde Corde a N.o 19. et Je ferai de meme a toutes mes Horloges a poids

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 18 Janvier. 1778. 61

Dans Les grandes Horloges Marines Les arcs de Vibration du Balancier varient plus du chaud au froid que ne font les Montres Marines: cet effet est dû a la pesanteur des Rouës & aux frottements: quelles Causes -

Diverses Experiences repetées a plusieurs fois m'ont assuré a n'en pas douter que les grandes Dimensions que j'ai donnée aux Horloges Marines au poids du lieu d'être avantageuse comme la Theorie le presentoit — deviennent au Contraire très defectueuses car il est bien Certain que dans ces grandes Machines les effets du chaud & du froid sur les huils font varier très Sensiblement l'étendue des vibrations — et c'est le plus grand defaut qu'on ait a craindre et c'est precisement celui que je voulois eviter — en donnant aux Horloges un Regulateur qui eut une plus grande quantité de Mouvement: et qui dut être moins Susceptible des changemens des huils et des frottement Mais en augmentant ainsi la Puissance du Regulateur j'ai cru devoir aussi donner plus de Diametre aux Rouës parce que le force motrice augmentoit en proportion & des Lois de grands Rouës entrainent beaucoup de pesanteur & le frottement et tallement qu'un lieu d'avoir comme je le voulois des arcs de Vibrations degalle etendüe du chaud au froid les arcs varient Sensiblement par les diverses Temperatures: J'ai aussi eprouvé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quels choient les effets du chaud & du froid dans les montres Marines & j'ai constamment trouvé que les arcs de Vibrations du Balancier sont sensiblement de même etendue malgré les Variations de la Temperature ce qui est le plus grand Avantage & lequel j'ai le plus recherché de toute mes forces

Avantage des Montres Marines sur les grandes Horloges

Puis qu'il est bien prouvé par des Experiences souvent Repetées que les arcs de Vibrations du Balancier dans une petite Montre Marine Varient moins que ceux des grandes Horloges (effet qui est dû a ce que les Pivots & Roues &c. sont plus petits & plus legers & quelles ont moins de frottement) les Montres Marines deviennent des Horloges infiniment preferables a tous egards Car 1°. Les Montres Marines a Vibrations promptes & a petit Balancier leger decrivant les mêmes Arcs du chaud au froid. Les Epaississements des huiles ne doivent pas changer sensiblement L'etendue des Vibrations Or cette egalité d'arc est la vraye marque de L'Isochronisme des

Vibrations ainsi une Machine de cette espece
doit marcher beaucoup avec plus d'exactitude
qu'une grande Horloge toutes les autres parties de la
Machine etant d'ailleurs supposée d'egale perfection
2°. Les Montres Marines sont d'une plus facile execution
plus facile à faire sont moins Couteuses que
les grandes. 3°. Elles sont d'un transport
beaucoup plus facile puis qu'on peut les porter
dans une chaise de Poste sans embarras
et nous devons Remarquer ici que cette Condition
-tion est de grande importance pour l'usage
des Horloges Marines car s'il etoit Neccessaire
de les faire aussi grandes que N°. 18 19 et 21.
on seroit forcé de renoncer a leur Usage
puis qu'il faudroit les faire aller au Port pour
avoir depuis Paris ce qui rend le Retour
si long que depuis un An que N°. 18 et 20.
sont de Retour a Brest je ne les ai pas encore
Receüe a Paris.
4°. Les Observations sont plus facile a faire avec
les Montres qu'avec les Horloges Marines soit pour
Constater leur Marche ou faire usage sur le
Vaisseau ou pour les Experiences relatives a la
Temperature.
Enfin je Suis persuadé que le seul moyen de rendre les
Horloges Marines utiles a la Navigation a dans tous les cas de les
reduire au plus petit volume que Comporte la Justesse Requise

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les Montres Marines a Vibrations prompts & a Balancier petit & leger decrivant Constamment les mêmes arcs par diverses Temperatures. ainsi que l'experience le prouve il N'est pas Necessaire de faire ces Machines a poids. etant a Ressort elles seront aussi exactes

La disposition que J'ai donnée aux Ressorts Moteurs des Montres Marines en faisant des grands Barillets & des Ressorts forts dont on n'employe que deux tours de sorte qu'il en reste 4 tours au haut cette disposition dis-je empeche que le Ressort ne soit dans un etat forcé & des lors il est infiniment moins sujet a Casser & a se rendre Or un tel Ressort etant parfaitement egalisé avec sa fusée est une Puissance Motrice equivalente au poids: pour la Constante egalité et le Ressort est bien preferable parce 1° qu'une Montre a Ressort occupe beaucoup moins de Volume & qu'elle est d'un Jours port plus facile et plus sure 2° L'execution en est plus facile & moins Couteuse: 3° les observations & Experiences du Chaud & du froid etc. se font bien plus aisement ^ 4° on obtient avec un Ressort une aussi grande force motrice que la Nature du Regulateur Lexige ce qui ne donne pas le poid a moins d'augmenter de beaucoup le Volume de l'Horloge Enfin de

^

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tout ce qui procede Je Conclus que le Seul moyen de rendre les Horloges a Longitude d'un usage Suivis de La Navigation Cest de Se tenir a La Construction de Ma Montre Marine No. 8. laquelle est a Ressort et Reduite au plus petit Volume qui soit La Juste requise Comporte et qui reunit en meme tems la facile et precise execution.

Autre avantages des Montres Marines.
Les effets de l'Echappement a Vibrations libres sont plus Sur que dans les grands Horloges

1°.
Un avantage essentiel des Montres Marines a Vibrations promptes cest que les effets de l'Echappement Sont plus Surs que dans les grands Horloges Car dans ces derniers J'ai Souvent trouvé que l'Echappement manquoit Son effet dans les grands Vibrations cela vient Sur tout arrivé avec l'Horloge No. 24 avant que la Roue d'Echappement eut un Pont Ce vice vient de trop de grandeur et de pesanteur de la Roue d'Echappement et Sur tout de la detente qui est trop Longue et trop pesante. Or je nai Jamais trouvé un tel defaut dans l'Echappement des Montres Marines ils ont toujours bien fait Leur effet

2°. Ces Machines Sont moins Sujettes aux agitations du Vaisseau que les grandes.

3°. Elles Sont plus facile a Nettoyer et on peut les Remonter en Ce Nettoyant de la poussiere que les grandes dans ces Instants on a tacht la peine du monde lempecher quil ny ait de la poussiere.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De la Table des Arcs.

Pourquoi on ne paroit en faire Usage
L'Observateur devra former la Table de la Temperature avan
le depart du Vaisseau
J'avois proposé cy devant l'usage d'une Table que
j'ai appellé l'Equation des Arcs: Mais j'ai reconnu
que cette Table pour etre utile seroit très-
difficile a former: et qu'il n'y auroit que moi
qui put le faire a Cause qu'il faut toucher
au mouvement pour changer la force Motrice
entretenir la meme Temperature &c. au
Lieu qu'il est a propos que l'Observateur
puisse faire lui meme la Table de la
Temperature chose qu'il ne pourroit pas
faire s'il falloit une Table des Arcs parce
qu'il faut demeler les quantité qui appartien
a la Temperature avec celles qui appartien
uniquement au Non Isochronisme. Ce
seroit un Travail d'ailleurs difficile et li-
considerable qu'il seroit Capable de rebuter
et de empecher l'usage des Horloges Je
Continuerai donc comme j'ai fait en rem
ployant que l'Equation de la Temperature
Table que l'Observateur formera lui meme
avant le depart du Vaisseau: J'accompagne
rai mes Horloges des Lampes faites a cet Usage
me Contentant d'amener la Compensation au
point le plus approchant de 10.s à 20.s La Table
supleera ce qui manquera

le 14 Janvier

Pour assurer lusage des Horloges dans la Navigation il faut que ces Machines soyent dun petit volume comme N.o 8 a Ressort et pour plus de perfection le Spiral doit etre Isochrone 64

Nous avons deja fait voir cy devant les avantages des Horloges a longitude dun petit volume a nous insistons encore la dessus Car Le Seul moyen de faire adopter ces Machines dans La Marine Cest de les reduire au plus petit volume comme la Montre N.o 8 a Ressort et cette Montre presente tous les Avantages que lon peut desirer: 1.o Jai lieu de croire quelle donnera toute la Justesse requise Son Regulateur etant assez puissant et egal a celui des N.os 22 a poids et le Mechanisme de Compensation etant aussi le meme que N.o 22. 2.o Lexecution de cette Machine est devenu facile par La disposition que je lui ai donné le Rouage etant le meme que dans N.o 7 a poid: 3.o avec des soins je parviens a faire des Ressorts spiraux qui sont Isochrone ainsi avec cette proprieté et La Netteté de la Machine etant executé avec soin on obtiendra autant de Justesse que dune grande Horloge a poid: 4 On peut porter et rapporter cette Montre de Paris au Port dans une Voiture chaise de Poste ainsi Lobservateur la portera dans Embarquant: 5 on peut porter dans le besoin la Montre du Port au Vaisseau Marchand: 6 on peut la porter Sur le Pont du Vaisseau pour observer etc. ainsi de quel coté que Lenvisage cette Montre elle offre tous les avantages quon pourroit desirer ——— 7 Les effets de LEchappement en sont plus surs —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 15e. Janvier. 1778.

Des Montres Marines Sans Rouleaux

Il seroit a desirer pour L'usage des Vaisseaux Marchands que l'on put les rendre exactes :-

J'ai Construit et executé L'été dernier a Groslay une montre Marine Sans Rouleaux Cap. N°. 7 a Ressort. J'ai fait marcher pendant quelques tems cette Montre et en deux mois de tems les Arcs de Vibrations sont diminués très Sensiblement (Voy. cy devant page 104) Et j'avois en Consequence pris le parti d'y adapter des Rouleaux mais après un mur Examen je trouve beaucoup de travail pour faire cette application d'ailleurs il est a propos avant de m'y determiner d'observer avec plus de Soins que je n'ai pu faire cette Montre a de m'assurer que cette diminution dans les Arcs vient en effet des frottements des pivots de Balancier & des changemens arrivés dans les huiles Car il pourroit encore se faire que cela eut été produit par d'autres causes que je n'ai pas examiné : Et c'est ce que je pourrai faire a mon loisir cet été a Groslay J'aurai plus de tems que je n'en avois cy devant Lors que je travaillois a finir les Six dernieres Horloges que j'ai faite pour Le R: Ce travail m'ayant empeché de suivre cette Montre N°. 7. Bien etant tems Simplement aux Arcs decrit Ses. examiner Interieurs &c. Il seroit très important

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour le bien de la chose, & pour l'utilité des Capitaines
de Vaisseau Marchand qu'une telle montre Reussit 65
l'execution en seroit beaucoup plus facile & moins
couteuse & l'entretien moins cher, et on pourroit
~~la~~ Reduire ces Machines au même Volume que la Montre
N° 8 a Ressort enforte quelles auroient tous les
avantages desirables.

Pour faire Reussir les montres Marines Sans Rouleaux
on y parviendra en ayant des Ressorts Spiraux
Isochrones et en reduisant les pivots de Balancier
au un petit Diametre

Dans les Montres Marines dont le Balancier se meut entre
des Rouleaux il n'est pas d'une absolüe necessité que
le Spiral soit parfaitement Isochrone parce que
les Arcs de Vibration restent Longtems les mêmes ce qui y
rend necessairement Isochrone Mais Lors que les pivots
de Balancier roulent dans des trous les Arcs de Vibration
varient plus Sensiblement a Cause que les pivots
ont plus de frottement & les huiles plus de prise
C'est par cette raison que pour eviter les ~~effets~~ Variations qui
en Servient la Suitte il faut 1° que le Spiral Soit
le plus approchant ~~detel~~ Isochrone quil sera possible
2° Diminuer les pivots autant quil se pourra
3° Il faut adapter le Compensateur Isochrone

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 1er fevrier 1778.

De la Compensation : la Necessité de la Conduire au point les plus approchant et Comment

Les Tables d'Equation de la temperature que je fais pour accompagner mes Horloges sont fort utile mais j'ai déja observé ailleurs que dans le Voyage qui ont été faits on n'a pas fait une juste application de ces Tables enforte que ce n'est que par un hazard heureux que les observateurs chargés de ces Machines n'ont pas ~~trouvés de~~ trouvé plus d'erreur : ~~Pour~~ ~~d'accord~~ ~~éviter par la suite~~ Erreur qui cependant auroient été produite par une fausse application de la Correction : car après avoir fait des observations pour déterminer la marche de l'Horloge ils ont Corrigé cette Marche observée de l'Equation de la temperature sans faire attention que cette marche conclu d'après les observations Comprenoit Necessairement l'effet de la Temperature : Pour donc eviter pareils Inconveniens il faut 1.° Conduire la Compensation au point le plus approchant et sur tout pour les degrés de Temperature auxquels l'Horloge peut être exposée : Mais pour remplir exactement cet objet il faut ne Compter le tems de l'Horloge que du Moment ou la Machine est parfaitement a la temperature indiquée par le Thermometre ainsi il faut attendre plusieurs heures avant de Noter le tems de l'Horloge pour que l'Interieur soit bien au degré demandé et j'ai éprouvé que faute de cela on avoit que la compensation est bien tandis qu'elle en est encore eloignée 2.° Il faut donner une Methode Sure pour employer la Table et c'est a quoi je travaille

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 4e. Mars 1778.

Des Montres Marines Sans Rouleaux.

Elles seront utile pour les Vaisseaux Marchands. Pour cet effet
Il faut encore simplifier le Mechanisme de Compensation

Depuis le 15 Janvier que je fais marcher No. 7 sans Rouleau
Le Balancier decrit constamment les mêmes arcs: de la
diminution que j'avois apperçeue et dont j'ai parlé cy
devant (voir page 104) étoit causée par le trop de justesse du
petit Spiral qui gênoit le Spiral je l'ai rendu libre
le 15 Janvier et depuis ce tems le Balancier decrit
les mêmes arcs je puis donc esperer que cette
Montre sera d'une justesse suffisante pour les
Vaisseaux Marchands mais pour rendre ces
Machines plus simples j'employerai au lieu d'un
chassis pour la Compensation une Lame composée
pareille a celle de ma premiere Montre Marine
ou No. 3. qui fait fort bien son effet quoi qu'elle
soit etroite je me reglerai meme sur les dimensions
Il seroit aussi a propos d'avoir un Spiral plus foible
que celui de No. 7 afin que le Balancier fut plus
leger.

J'ai une Suspension qui sera achevée dans deux jours pareille
a celle de No. 8 a Ressort Le Tambour et la lunette fait par le Roy
coute 24f. La Suspension 36s. Le Chasse coute 30s.
Je vais faire preparer les platines le pivot et les Rouis afin d'y travailler
moi même a mon Loisir a Groslay
Cette Montre sera sans Rouleau et faite sur le Calibre de No. 8.
de Compensation avec une Lame Composée.

Remarque
Avant de commencer cette Nouvelle Montre il est a propos de
faire des Expériences suivies avec No. 7 et d'y adapter une Lame en place
du chassis j'irai ensuite plus a Coup sur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

130 Le 29e Mars 1775 à Grosley.

Montre Marine la plus simple pour les Vaisseaux Marchands &c

Dans mon Traité des Horloges Marines j'ai donné la Construction d'une montre fort simple pour porter Chez les Vaisseau Voy: N° 1093: et Planche XVI fig 1: 2: 3 et 4 Cette Montre n'a pas encore été executée mais je suis persuadé que moyennant quelques perfections cette Machine ne seroit pas seulement utile pour l'usage auquel je la destinois mais qu'elle serviroit encore donner la Longitude avec assés d'exactitude pour l'usage des Vaisseaux Marchands Je suis meme tenté d'en faire l'essai pour ma propre Instruction et voici comment je la Construirois

Force Motrice.

1° J'employerai comme dans la Montre proposée un Ressort sans fusée parce que cela est plus simple mais je me servirois d'un grand Barillet afin que le Ressort faisant un grand nombre de tours ne fut pas exposé à perdre de la force

Regulateur

2° Le Balancier sans Rouleaux ayant 2 p lig de Diametre suspendu par un Ressort spiral faisant 4 Vibrations par seconde rendu Isochrone par le Compensateur

3° Comme il est de necessité absolue que dans une telle Machine les Oscillations soyent Isochrones et que d'ailleurs il est fort difficile de trouver des Ressorts spiraux Isochrones j'employerai mon Compensateur a double Roulette &c ayant deux fils de Soie Laine

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Compensation du chaud et du froid

4° La Lame composée telle qu'elle est employée dans ma montre marine N° 8.

L'Echappement

5° L'Echappement a Vibration libre le plus simple tel qu'il est décrit dans le Traité des Horloges N° 977 et du Plan XIX fig: 5.

Le Rouage

6 Le Rouage sera disposé comme on le voit Planch XVI fig: 2.

La Suspension

7 La Suspension sera encore simplifiée ~~par changer~~ autant que je le pourrai —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 15e May 1778

Observations Sur les Horloges à Montre Marine

On peut envisager le travail des Horloges à des Montres Marines Sous deux points de Vüe Le premier de faire une Machine unique qui reunisse toute la perfection que l'art comporte en n'épargnant pour cela ni Soins ni depense Telle est mon Horloge No. 8. Le Second C'est d'adopter une construction plus facile mais quoique moins parfaite qui puisse etre d'un usage general C'est Sous ce dernier point de Vüe, qu'il faut considerer les Recherches qui ont Suivi L'execution de mon Horloge No. 8. Celle ci etant la plus parfaite de toutes mes Horloges. Maintenant pour finir mes Idées Sur cette Recherche je vais donner la Construction definitive d'une Horloge Marine assés exacte pour l'usage ordinaire de la Navigation mais qui soit en meme Tems d'une execution facile mais auparavant je dois rappeller ici quelques principes essentiels.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° ~~De~~ l'Isochronisme des Vibrations par le Spiral est très difficile a obtenir dans l'usage ordinaire on ne peut se flatter d'en ~~avoir~~ faire ayant cette propriété

J'ai ~~changé~~ executé ces jours derniers huit Ressorts Spiraux pour servir a mes Montres Marines mais malgré tous mes soins je n'en ai pas trouvé un Seul qui fut propre a l'Isochronisme Cependant ces Ressorts sont executés avec une grande perfection et je suis parvenu a les ~~plier~~ tremper bien plié avec precision et facilité voila deja une chose essentielle ~~faite~~ Mais je dois rappeller ici ce que j'ai deja rappelé tant de fois qu'un Ressort Spiral jugé Isochrone sur la Balance ne l'est souvent pas appliqué a l'Horloge et au contraire un Spiral qui n'a pas paru Isochrone sur la Balance seul Lettre appliqué en l'Horloge enfin un Spiral reconnu Isochrone cesse quelquefois de l'être pour peu qu'il soit plus ou moins serré par la vis du Piton ou que le pivot pose plus ou moins a plat &c Ce sont ces difficultés toujours Renaissantes qui m'ont deja fait penser tant de fois a Rechercher des Moyens d'eviter derniers ~~cette~~ propriété de l'Isochronisme dans le Spiral. Je revien donc encore aux moyens que j'ai deja proposé

Je dois encore observer ici par rapport au Spiral que lors que la temperature change l'Isochronisme ~~varie~~ n'a plus lieu — voy cy devant page 110

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Pour supleer a l'Isochronisme du Spiral il faut que les Horloges soyent a poind. et dresser une Table de l'equation des Arcs. Voyez Cy devant page 68. 70. 110 &c

3° l'Horloge etant a poind on pourroit La. disposer de Maniere qu'en l'observateur (lui même) pourroit augmenter ou diminuer du poind Selon le besoin enforte que les arcs de Vibration fussent toujours de mesme Etendue

Conclusion

La Construction d'Horloge Marine la plus favorable pour etre facilement executée a esté enacte pour L'usage general et celle de l'Horloge N° 22. voy. Cy devant page 68. 70. &c

Remarque.

On peut Supprimer Les Rouleaux et disposer Le Balancier comme dans La Montre N°3 a Ressort.

On peut aussi Substituer au chassis de Compensation La lame Composée on aura par La Horloge Simple a esté enacte pour L'usage ordinaire de La Navigation

~~Reste pour en faciliter encor l'execution il faut employer~~
~~L'Horloge avec Compensation.~~

Je vais m'occuper de la Construction de cette machine que j'executerai moi mesme a mon loisir a Groslay.

(Nota) de la page ci a coté. On evitera le Ressort de la cheville en evidant l'entaille le bras gD et en mettant en talon le bras ⏤ et g. pour faire tourner en bon au besoin

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

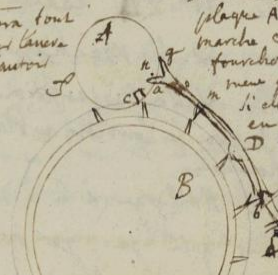
Le 29 May 1778 a Argenteuil.

Construction la plus simple et rare des Echappement a Vibration libre telle que je l'employerai a ma Nouvelle Horloge Projettée

En examinant plus particulierement les ~~differents~~ differents Construction d'Echappement a Vibration libre que j'ai composé et qui sont representé traité des Horloges Marines Planche XIX Je viens de trouver le moyen de perfectionner et de simplifier celui representé fig. 4. de cette Planche et decrit N° 371 en supprimant tout a fait les Leviers c d e son Pont D et le Ressort g r le Rouleau a et son pont b et en conservant le reste de la Construction de cette meme figure faire agir immediatement la Roue d'Echappement C sur le Cercle d'Echappement A B. de la meme maniere que je l'ai pratiqué fig 5. et dans le Echappement fait depuis. Par cette nouvelle disposition de l'Echappement les effets en seront tres sur et la Construction la plus simple et en tout preferable a celle que j'ai employés dans toutes mes Horloges (qui etoit celle de la figure 6. Planche XIX)

Le Ressort au lieu d'etre fait en sautoir portera une cheville de Cuivre qui agira sur le bras de l'ancre fait angulaire ce qui fera le meme effet et m'épargnera le frottement en sera plus doux et au besoin on pourra rendre cette cheville Cylindrique

Plan de l'Echappement Libre Corrigé



au lieu du bras d on placera tout simplement une cheville en 6 sur laquelle et le Ressort E fera pression sur

la cheville n doit etre tres courte un Ressort attaché en la plaque A afin d'eviter qu'en marchant la pointe de la cheville n'accroche sur la fourchette si on oublioit de remettre le pivot de la fourchette dans le trou

Il est essentiel que l'ancre n b a la fourchette a d soyent les plus petits et legers qui sera possible afin que le Ressort C soit plus foible et par Conséquent la resistance au mouvement du Balancier plus petite

Effet de l'Echappement Lors que la cheville portée par la plaque A du Balancier en agissant sur la fourchette a ecarte le bras b et que la Roue B en echappant agit sur l'entaille c du cercle A. il faut qu'au meme instant l'angle d soit arrivé a l'angle e de la cheville du Ressort C alors ce Ressort repousse l'angle d et ecarte encore un peu la piece a a d par ce moyen lors que la partie Coté de l'angle d et ecarte encore un peu la piece a a d par ce moyen lors que la cheville n ayant été dessus f et quelle revient de f en e elle ne rencontre plus le bras a de la fourchette mais celui g effet essentiel car sans cela cette cheville n pourroit accrocher sur le dessus du bras a

(Note)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

186.

Le 30 May 1778.

Construction definitive de l'Horloge Marine la plus simple et aussi exacte pour les Usages ordinaires de la Navigation et sur tout pour les Vaisseaux Marchands

~~Les vibrations seront a demie seconde et l'aiguille battra les secondes~~ ~~Le Balancier aura 42 lignes de Diametre~~

1° L'Horloge sera a poids et placée dans un Tambour que j'ai tout fait lequel est de la grandeur de celui de l'Horloge N°. 22. (Il faut employer une garde Corde) Le Tambour a 8 pces 3/4 de haut en dedans Diametre 5 pces 1/2 haut Lunette 6 lignes

2° Le Balancier fera 4 Vibrations par Seconde Suspendu par une Ressort les pivots roulant dans des trous comme N°. 7 au Ressort Le Balancier aura 42 lignes de Diametre et le Spiral des Dimension de celui ~~des~~ de l'Horloge N°. 11 : ou N°. 8 a poids C'est a dire qui fait environ 15 ou 18 grains a 5'. de la Balance Elastique

3° L'Echappement a Vibrations libres tel que je l'ai employé jusqu'ici dans la Construction detaillée dans la page precedente : ~~Cependant il a un appareil plus simple et rapporte plus difficilement exacte ainsi je n'en ferai plus usage~~

4° Le Mechanisme de Compensation sera la Lame Composée telle que je l'ai adaptée a l'Horloge N°. 11 et a ma grande Montre Marine ~~Cependant le Plan que j'ai disposé pour pouvoir y placer plus facilement la Compensation au cas que la Lame Composée ne Reussisse pas a mon gré~~

5° Le Rouage sera le meme qui est tracé sur le Plan N°. 24 Les pignons 20 faits a l'outil Je vais tracer un Nouveau Plan ~~celui~~ ayant quelques Corrections a faire dans celui N°. 24 des celui ci le Balancier tout nud etant des Rouleaux et le Mechanisme de Compensation etant un chassis et la disposition de l'Echappement etant differente ; N'a je ferai les Corrections au Plan N°. 24 meme afin de montrer la faire differente ; dans faire un Nouveau

6° L'Elevation de cette Horloge et la descente des poids seront etablis d'après le Tambour que j'ai ; je donnerai la plus grande descente possible au poids ce qui en diminuera la grandeur

Note Pour ne pas Commencer une Nouvelle Horloge je mettrai ce poids La Montre a Ressort N°. 7 par ce moyen je pourrai juger plus promptement et surement de l'effet des Rouleaux Supprimé et grand au Mechanisme de Compensation ~~Supprimé~~ J'appliquerai la Lame Composée en place du chassis que l'on pourra remettre s'il est besoin

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Remarque sur les Horloges a poids : ces Machines sont 137
a tous egards preferables a celles a Ressort

70

Il y a plus de pieces dans une Horloge a poids que dans celle a Ressort cependant il y a réellement plus de travail dans l'Horloge a Ressort a cause de la difficulté d'égaliser la fusée a son Ressort ; de faire un Ressort qui soit juste de la force convenable ainsi a cet egard encore le poids est preferable pour la facile application

Defaut des Horloges a Ressort

1°. il est très difficile de rendre une fusée egale a son Ressort
2° la fusée etant egalisée son Ressort elle cesse de tenir des que le Ressort perd de sa force
3° un Ressort peut Casser.
4 un Ressort n'a pas une force Constante, il perd a la Longue de sa force
5 Il est très difficile de faire un Ressort qui soit Juste de la force requise
6 un Ressort Exige de l'huile or l'huile etant epaissie change son Action
7 les observations concernant le Spital sont très difficile a faire lors que le Moteur est un Ressort
8 on ne peut pas employer de Sable des Ars avec une Horloge a Ressort
9 les effets de la Temperature agissent tellement sur le Ressort que non seulement sa force varie mais qu'il Casse

Les Horloges Marines a poids sont donc a toute sorte de egards preferables a celles a Ressort Car

1° le poids agit Constamment avec une egale Puissance que rien ne peut changer d'ou il suit que les arcs de Vibration du Balancier sont de plus etendue et par Consequent Isochrone
2° on en maitre d'augmenter ou de diminuer facilement le poids selon le besoin sans rien demonter
3 le poids est très Comode pour les Experiences du Spital
4 le Tambour etant plus Long il reste plus exactement dans la position et est moins derangé par le agitation du Vaisseau
5 on peut accompagner l'Horloge a poids d'une Table des Ars. Table qui peut etre d'un grand secours dans le Cas d'une Longue Navigation
6 Le Spital n'etant pas Isochrone l'Horloge peut Conserver Longtems la meme Justesse

De tout ce qui precede il resulte que les Horloges servant uniquement a la Mer doivent etre a poids : et que on ne doit employer le Ressort Moteur que dans les montres de Longitude de terre ou on ne peut faire usage de poids Moteur ou dans les montres qui accompagnent les Horloges Marines

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

136 Le 18e Juin 1778

Il ne faut pas mettre d'huile au point de Contact du Spibal avec le pivot Spibal

J'ai mis depuis quelques tems de l'huile au point de Contact du pivot Spibal avec le Spibal mais cette huile se Coagule promptement enforte que je suis persuadé que cela diminuë aussi Considerablement la force de Vibration

Montre a Longitude par 6 Vibration par Seconds

A Breguet 139

Le 21 Juin – 1778. 71

Des Montres a Longitudes dapres Nº 1

De la Construction convenable a une Montre a Longitude propres a Servir a Terre transportées Marchante par une Voiture et a la mer pour faire les Cartes des Côtes.

Jai traité dans le livre Mss Nº 8. de la Construction dune Montre qui peut servir dHorloge Marine a la Mer dHorloge Astronomique a Terre placée sur une Cheminée a enfin de Montre a Longitude portée Marchante dans une voiture & Jai en Conséquence executé une Montre Ast Mar Nº 1 laquelle a fort bien Reussi comme Montre Marine & Astronomique Mais Jai aprouvé que portée dans une Voiture Les agitations Lont faite un peu avancer Ce qui vient de ce que Le Balancier est trop grand & pesant & fait des Vibrations trop Lentes pour Supporter Sans Variations les agitations de la voiture: Je pense donc que pour avoir une Montre a laquelle Les agitations ne causent aucun — Derangemens il faut changer La Nature du Regulateur lequel doit etre petit Leger & faire des vibrations plus promptes. Il est vrai que Si les oscillations du Regulateur de La Montre Ast: Mar: Nº 1 etoient parfaitement Isochrones les agitations de la voiture n'en changeroient pas la durée mais des oscillations Isochrones par divers ~~of~~ arcs aussi differents sont très difficiles a obtenir: Il vaut mieux pour une Machine de cette espece construire tellement Le Regulateur que le mouvement n'en derange pas Sensiblement — Cet endroit tels Sont en general Les montres de

poche

qui font 18000 Vibrations par heure ont de petits Balans
Legers &c. voy: Traité des Horloges Marines N°. 99.
Le Regulateur dune montre a Longitude Servira doit donc
etre a peu près de la meme Nature que celui dune
bonne Montre de Poche Mais je dois observer quun
tel Regulateur a beaucoup plus de frottement & est
plus Susceptible des changemens des huiles des pivots en
Consequence La Justesse dune telle Machine ne sera
pas aussi Constament la meme quelle lest dans une
de mes Horloges Marines ~~du Traité~~ enforte que cette
Montre ne pourra Servir quà terre ou elle pourra
etre très utile parce quon a la facilité de Verifier
la marche aussi Souvent quon le veut ~~comparer~~ Un
Avantage quon na pas de meme a la Mer: Une
Montre de cette Espece Sera donc dun Usage essentiel
pour determiner la position des lieux a Terre
on peut egalement Sen Servir avantageusement
dans Le Travail des Cartes des Cotes la elle peut
Servir a La Mer parce que dans ce Travail on na
pas de Longues traversées & on peut a volonté la
porter dans une Voiture Lors que les Cotes ne permettent
pas une Navigation

Une Condition essentielle dune telle Machine cest que les agitations de
la voiture nétant pas letendue des Vibrations du Balancier afin de ne
pas troubler son Isochronisme

Le Mechanisme de Compensation doit egalement etre Invariable par
les agitations ainsi le ressort Spiral gradué a Lagre le chassis parfaitement
Solide pas trop long ni trop pesant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Montre [illegible] a Longitude — [illegible]

72

(20 lig de Diametre au plus)

1° Le Balancier doit être petit Leger a Vibrations prompts decrivant les plus grands arcs possible Ses pivots doivent rouler dans des trous Mais pour eviter que les huiles n'ayent trop de prise sur les pivots il faut que le Balancier ait une grande force de Mouvement (Voy Eff.) par ce moyen la Compensation ne variera pas Sensiblement quoi que les huiles s'epaississent Pour que le Balancier ait une grande puissance J'employerai la meme force motrice que dans N°8 a Ressort Le Plan meme de cette Montre servira le Rouage sera le meme le Seul changement sera que le Balancier sera plus petit La Roue de Seconde & d'Echappement disposés pour des Vibrations promptes 6 par Seconde = 21600 par heure ainsi l'Aiguille des Secondes y battra les tiers de Secondes

Roue de Seconde 120 meme diametre que dans N°8 a Ressort

Le pignon d'Echappement 8 = 15 tours Roue d'Echappement

12 Dents — 24 Vib

60

30

360 Vibrations par Minute = 21600 par H.

2° Le Balancier Suspendu par un Ressort (les pivots roulant dans des trous) ainsi La Montre Horisontale

3° L'Echappement a Vibrations libres La Roue petite & legere les dents plus petites que dans la Montre N°1 Mar N°1 La detente la plus legere Le Cercle d'Echappement plus petit que la Moyenne parce que les Oscillations etant plus prompts les effets de l'Echappement doivent s'executer bien rapidement mais on diminuera la vitesse en approchant le effets du Centre c'est a dire ayant un cercle d'Echappement plus petit de [illegible]

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° Le Mechanisme de Compenſation pour le chaud & le froid doit être comme celui de mes Horloges aux chaſſis de parfaitement executé. Le bout mobile du chaſſis devra poſer librement dans une eſpece de Coulisse enſorte qu'il ne puiſſe que ſallonger & raccourcir
5° et que les cahos de la voiture ne puiſſe le faire ſlocher
Pour que cette Montre puiſſe ſervir a un mes Longitudes
La ſuſpenſion de mes Horloges. J'ai un Lambour & une
ſuſpenſion faite pour une Montre pareille a N°. 8 en
reſſort. Je la ſerai ſervir pour cette Montre a Longitude

6° Les Oſcillations auſſi Iſochrone qu'il ſera poſſible
par Le Spiral ~~et au deffaut de ce~~
~~Iſochronisme Je remplacerai le Compenſateur~~

7 Le Balancier ayant 20 lignes de Diametre au lieu de
24 ligne le Balancier de la Montre N°. Mar. Sera dans
la Raiſon Inverſe des Vibrations : Sa maſſe ſera Reglée
en Conſequence de la force du Spiral

8 La Puiſſance motrice etant la meme que dans N°. 8 en
reſſort Le Spiral pourra etre a peu pris de meme
force que dans N°. 8. ainſi la quantité de Mouvement
Sera La meme dans Lune & l'autre Machine

9. Les pivots de Balancier $\frac{6}{48}$ de Diametre ou au
plus $6\frac{1}{3}$ Cet a dire en Raiſon Inverſe des Vibrations

Le 26 Juin J'ai tracé ſur Le Cuivre Le Plan de
~~cette~~ montre a laquelle je vais travailler
10 ~~Il Sera neceſſaire d'appliquer Le Compenſateur Iſochrone parceque~~
~~Les agitations de la Voiture font varier trop ſenſiblement les Arcs de~~
~~Vibrations du Balancier & que Le Spiral ne rend les oſcillations Iſochrones~~
~~que pour des Arcs qui different peu entr'eux~~

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Remarque sur la Montre N.o 7 sans Rouleau 73 Chaleur
Les arcs varient peu du chaud au froid et les arcs sont plus petits pour les

Les arcs de Vibration du Balancier de cette Montre N.o 7 ne varient pas sensiblement du chaud au froid quoi qu'elle n'ait pas de Rouleau au lieu que dans toutes les Horloges a Rouleau les arcs du Balancier varient du chaud au froid: Et a des Experiens reiterés avec diverses Montres sans Rouleau a apprendre si cet avantage est du a la Suppression du Rouleau ou si cela vient d'autres causes.

Remarque
Pour supprimer les Rouleaux dans les Horloges marines. Il faut employer des Balanciers plus petit leger et faisant des Vibrations promptes.

Dans les grandes Horloges Marines dont les Balanciers sont grand et pesant il est alors Necessaire d'employer des Rouleaux parce que la pression des pivots contre les trous et considerable Pour donc supprimer les Rouleaux il faut employer comme j'ai fait a N.o 7 a Rester un Balancier petit leger et faisant des Vibrations promptes Mais dans ce dernier cas on a a craindre les Resistances des huiles qui augmentent comme le Nombre des Vibrations.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

144

Le 29 Juin Montres a Longitude Terrestre.

Les Montres a Longitude Terrestre doivent etre d'une nature differente des Horloges Marines et celles cy des Horloges Astronomiques enforte que Les machines servant a la Mesure du Tems ne sont naturellement divisés de la maniere que je l'ai etabli Traité des Hor. Mar. N° 99 & Suiv.

Les montres a Longitude Terrestre doivent etre plus approchant de La Nature des montre de poche: Comme celles ci elles doivent Supporter Sans se deranger des Mouvements violents & irreguliers de toute espece et telle sont en effet les proprietés des Montres de poche que les mouvements & les violents du cheval de la voiture &c ne les font pas varier Les Ecarts des Montres viennent uniquement des changemens dans les frottements dans les huiles et des Variations de La Temperature des inegalités de la force motrice du Non Isochronisme & des autres Vices du Spiral. Il ne s'agit donc pour Construire une excellente montre a Longitude Terrestre que detruire les vices des Montres ou y parviendra

1°. En Conservant les proprietés du Balancier des Montres savoir detre petit et de faire des Vibrations promptes et de decrire de grands arcs. Mais pour en faire un vrai Regulateur il faut qu'il ait cependant une grande force de mouvement.

2°. Que comme dans les Horloges Astronomiques & les Horloges Marines La force motrice soit dans un rapport Convenable avec la Puissance du Balancier C'est a dire Seulement Capable d'entretenir le mouvement du Balancier Sans pouvoir comme cela a lieu dans les Montre mettre le Balancier en marche Lors qu'il a perdu proprietés qui diminue l'effet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Des Inegalités du Moteur &c

74

3° que le Balancier soit Horisontal & Suspendu par un Ressort ce qui rend le frottement plus petit & Constant

4° que l'Echappement n'aye pas de frottement

5 que le Spiral soit trempé plié comme ceux de nos Horloges Marins & que par Conséquent la force & Sa figure Soyent invariable

6° Que le Spiral soit Isochrone & c'est ici une des Conditions la plus essentielle d'une telle Machine Car ~~mais~~ le Spiral ayant cette proprieté La Marche de la Montre Sera Constament la meme malgré les changemens dans les frottements les Inegalités de la force motrice des cahotages de la voiture toutes causes qui font varier l'etendüe des Vibrations mais le Spiral etant Isochrone la Montre ne varie pas

7 que les effets du chaud & du froid Soyent Corrigés par un Mechanisme pareil a celui de nos Horloges marins

8 que meme dans la Voiture la montre toujours soit maintenue dans la position Horisontale

9 placer la montre de telle Sorte dans la Voiture quelle ne soit pas exposée a des Changemens Considerables de la Temperature

10 que La force Motrice qui doit etre un Ressort Soit rendüe parfaitement egales par la fusée & que le Ressort Soit Construit de maniere a ne pas perdre de Sa force

11 que les pivots du Rouage Soyent les plus petits que comportent leur pression les Roues legeres &c

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° que les pivots du Regulateur soyent les plus petits possible & proportionés a L'effort qu'ils doivent : Nous determinerons cy après par des Experiences que je dois faire avec la Montre N° 7 sur Rouleau si la Montre en Longitude ~~tiendra~~ le Balancier doit rouler sur ses pivots ou sur des Rouleaux

Remarque

Le Balancier fera comme je l'ai dit cy devant 6 Vibrations par Secondes & aura 20 lignes de Diametre quand a Sa pesanteur cela depend de la force que le Spiral pourra avoir mais la force du Spiral depend elle meme de L'etendüe des Vibrations or il vaut mieux que le Spiral soit plus foible & que le Balancier decrive de plus grands arcs cela le rendra encore moins susceptible des agitations de la Voiture Il seroit a desirer qu'un tel Balancier fut de cinq 180ᵈ ou environ C'est donc a L'experience a fixer la force du Spiral Jen essayerai dabord un de ceux faits pour la Montre Aſie Mar N° 1 mais Je pense que ceux Ci seront trop fort & que le Balancier decrivoit de trop petits arcs

Remarque II

Nous devons observer ici par rapport a la Montre a Longitude que une des Conditions les plus essentielles de la Construction C'est que les agitations de la Voiture ne puissent deranger L'etendüe des Vibrations Car d'ailleurs comme nous L'avons deja dit il n'est pas de Necessité absolüe qu'une telle Montre conserve

Nota Je dois encore observer ici que le Balancier faisant 6 Vibrations par Seconde il faudra une force motrice bien plus Considerable que pour le Balancier a Vibrations plus lentes (Cette force doit augmenter comme le nombre de Vibrations) enfin que les changemens de la force motrice auront plus d'action pour changer la Marche de la Montre ; mais C'est un obstacle qu'on ne peut eviter car la Vibrations bien prompte sont de Necessité absolüe pour une telle Machine portative exposée a toute Sorte de mouvemens Irreguliers

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aussi longtems la même justesse qu'une Montre Marine
parce qu'à Terre on a la facilité de Verifier la Marche
aussi souvent qu'on le veut chose que l'on peut rarement
faire en Mer. Or Le moyen d'éviter L'effet des
mouvements de la Voiture C'est en rendant les
Vibrations plus promptes (Traité des Ver. N°. 976) -
par leur Nature elles ont plus de frottement
mais ce frottement Sera rendu Constant en Suivant les
Principes de Construction detaillés cy devant

Le 2e Montre a Longitude Verrière reduite au plus petit
Juillet 1774 volume faisant 6 Vibrations par Seconde

La montre a Longitude Verrière a laquelle j'ay Travaillé et que
j'ai detaillée cy devant est particulierement destinée au
Travail des Cartes des Cotes a donner La Longitude Soit
qu'elle Soit placée dans un Vaisseau ou dans une Voiture
Mais pour etendre encore plus Loing ma Recherche j'ai
veu Construire depuis cette Montre une plus petite
qui etant Sur les mêmes principes puisse etre portée
Sur Soi a Defaut lieu d'une Montre de poche Soit
que L'observateur marche Soit a cheval ou dans une
voiture et dans tous ces cas il faut que La position
de la Montre qui doit etre Horisontale ne change
ni de position ni Sensiblement de Temperature
ainsi la montre ne peut etre placée dans le gousset
Il faudra je pense la porter dans une poche faite
a la Veste au dessus de la Ceinture Sur le Coté au
dessus des Cotes

J'ai aujourdhui tracé sur Cuivre le Plan de cette Montre
a laquelle je ferai travailler a mon Retour a Paris
cet hiver n'ayant pas d'ouvrier a Grosley
N.a Le Balancier tel qu'il est tracé est trop petit il
faut qu'il ait au moins 16 lignes de Diametre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 5e. Juillet à Argelay

Des Experiens a faire pour s'assurer du Succès des Vibrations promptes (6 par seconde) dans la Montre a Longitude Terrestre

Pour Connoitre promptement quel est le degré de precision que l'on peut obtenir d'une Montre a Longitude Terrestre Je me suis determiné a changer la Construction de ma Montre H/P Mar. No. 1 dont le Balancier est grand & pesant & fait 4 Vibrations par Secondes: Je veux disposer cette Machine pour battre 6 Vibrations par Seconde et operer ce changement de maniere a pouvoir s'il en etoit besoin la remettre tout de suite a 4 battement a telle qu'elle est actuellement Pour cet Effet Je laisse l'Echappement tel qu'il est Jôterai la Roue de Secondes qui a 96 dents et engrene 8 pig 8 Jôterai aussi le pignon d'Echappement avec sa Roue Je ferai mettre en place une Roue de Secondes de 108 dents ferai faire le pignon d'Echappement ayant 6 dents & reserai aussi la Roue d'Echappement laquelle a 10 dents afin de pouvoir la rapprocher au besoin

La Montre actuelle Roue Sec 96 p 8 = 12 × 10 × 2 = 240 vib par Min.

La Montre a changer Roue Sec 108 p 6 = 18 × 10 × 2 = 360 vib par Minute

Je Conserverai le Balancier actuel lequel pese 189 grains & Je mettrai en place le Balancier qui

avoit été fait en premier & qui s'est trouvé trop leger
il ne pese que 101 grais ~~au lieu que celui qui a servi~~
~~pour les Observations pese 110~~ et le Spiral est le même
mene Diametre ainsi le pesanteur doivent etre en
raison inverse des quarrés des Vibrations Trait de Mont N°.
Les Vibrations sont 4 et 6 qui sont comme 2 a 3 leurs
quarrés 4 & 9. on a donc la Proportion

4 : 9 :: ∞ : 189 v.
4
756 | 9
36.84

Le Balancier pour faire 6 Vibrations par seconde doit donc
peser 84 grains. (Il pese 87 grais. & la Montre est reglée)

Remarque

Je mettois proposé de faire le Balancier plus petit Diametre mais il est encore assés
pesant quoiqu'ayant 24 Lignes or pour quelle
Telle machine supporte le agitation de la
voiture il est necessaire que le Balancier
soit Leger d'ailleurs cela fatigue moins les
Rouleaux & le Ressort de Suspension

Le 20e Juillet

J'ai fait a la Montre Aff N° 1 la Correction mentionés
cy dessus Laquelle a été bien Reussi. J'ai Retouché cette
Montre a Demeure a voyé Liv N° 8. et de Cette été
de ce livre N° 18 page 74.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 21 Juillet 1778. à Greenwich.

De La Maniere la plus Sure de parvenir a trouver L'Isochronisme du Spiral. 1°. En cherchant dans un grand arc le point convenable 2°. En se Servant de poids Egaux quoique que ce soit une Montre a Ressort.

Dans Le Livre M.s N°. 17 page 73 J'ai etablis pour Principe que plus les arcs de Vibration du Balancier Seront grand & plus on parviendra facilement a rendre Les Oscillations Isochrones et ce Principe est verifié par plusieurs Experiences Voy. page 78. et de l'autre Coté de ce Livre page 75. Voila donc un nouveau Moyen de parvenir a L'Isochronisme. Dans le meme Livre N°. 17 page 77 J'y rapporte un autre moyen celui de Carter le piton du grand Spiral et de rendre plus flexible La partie du Spiral Comprise entre le piton & le grand Spiral. C'est ainsi que de proche en proche ces differentes Recherches & moyens faciliteront le Succès du travail des Spiraux. Un autre Moyen très essentiel pour faciliter & abreger les experiences Concernant L'Isochronisme dans les montres a Ressort C'est de se Servir de poids pour faire ces Experiences de la maniere que je le pratique actuellement pour La Montre a Longitude Horizontale N°. 1. Lors qu'une fois on a trouvé L'arc Convenable a L'Isochronisme on Connoit par La quelle doit etre la force du Ressort & on le fait faire en Consequence; voyez de l'autre Coté de ce Livre page 74. et Suiv.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

77 151

Division actuelle des Machines servant
a La Mesure du temps

1°. Les Horloges Astronomiques et pendules ordinaires non portatives.

2°. Les Horloges portatives ou montres de poche

3°. Les Horloges Marines a poids et les montres Marine a Ressort.

4°. Les Montres a Longitude Terrestre ou Nouvelle montres de Carosse. : Ces montres doivent etre a Ressort

Je divise ainsi ces Machines parce quelles doivent avoir des Principes de Construction relatifs a leurs usages. v. Voy: Traité des Horloges Marines N°99 a Soin

Remarque sur L'objet actuel de mes Recherches relativement aux Horloges a Montre Marines —

Lors que je me suis livré uniquement a la Recherche des Horloges et montres Marines mon but a été de Construire ces Machines de Sorte quelles donnassent toute la Justesse Necessaire a la Conduite des Vaisseaux & a la Rectification des Cartes marines. Et a cet egard il est certain que Lhorloge N°s 8: N°s 18: N°s 22 &c. ont particulierement remplis tout ce que lon demande: Il pourroit bien se faire quen employant plus de tems que je nai fait a rectifier toute les parties dune de ces machines jeusse encore obtenu une plus rigoureuse exactitude mais mon intention na jamais été de faire une Machine Unique quon ne pourroit imiter. La Recherche des Horloges Marines seroit seulement curieuse & peu Utile sil falloit employer tant de temps & dadresse pour lexecution de chaque machine puis quon ne pourroit esperer trouver plusieurs artistes en Europe qui fussent Capables de tant de soins Jen nomme + Je fais dailleurs peu de cas dun ouvrage dont le Seul merite est la patience

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pensé que N°. 8 ne pourrait pas être souvent imitée à
cela a qui m'a porté a chercher a Construire
des Nouvelles Horloges dont L'exécution fut plus facile
que celle de N°. 8 N°. 18 &c. & Je crois avoir
remplis mon but dans N°. 22. Mais cette Horloge
N°. 22. etant encore d'un prix au dessus de celui
que des officiers Marchands peuvent mettre J'ai
cherché a Simplifier encore cette Machine
a Cet Objet de N°. 7 a Ressort Sans Roulean
& d'une autre Horloges a poids aussi Sans Roulean

Remarque -

Les Horloges Marines doivent etre a poids
avec des Spiraux Isochrones -

Les Montres a Longitudes Seconds doivent etre
a Ressort. avec des Spiraux Isochrones
~~Le Compensateur Isochrone~~ ces machins
doivent avoir de plus petits Balanciers & faire six
Vibrations par Seconde = 21600 par heure

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 1er Août 1778 a Groslay. 78 153

Dans la Montre a Longitude Servestre Le Balancier doit decrire des grands arcs ce qui rend la force Motrice plus Considerable

Les Agitations de La Voiture peuvent dans certains cas diminuer assez sensiblement L'etendue des Vibrations ainsi il faut que La force Motrice soit assez considerable pour Les retablir promptement sans quoi d'autres secousses consecutives pourroient faire arreter La Montre d'ailleurs Si les arcs diminuë vers Le Milieu Longtems a se retablir cela feroit varier La Montre parce que Le Isochronisme ne peut avoir lieu que pour des arcs peu differents peu entre eux. Or cette Surabondance requise dans la force Motrice fait Necessairement decrire de grands arcs au Balancier et cela meme procure un double Avantage 1° c'est que ces grands Arcs sont moins susceptibles des agitations 2° c'est qu'ils sont naturellement plus Isochrones C'est en partant de ces Principes que J'ai fait faire un double Ressort a ma Montre ast N: a Longitude Servestre N° 1

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 11 Aoust 1778.

Le Ressort qui presse le ressort Spiral doit agir de maniere qu'il ne puisse s'ecarter ni approcher du Centre afin qu'il agisse avec une force constante

Le plus ou moins de tension du Ressort qui presse le ressort Spiral fait mouvoir le ressort Spiral en avant ou en arriere ce qui fait necessairement on avancer ou retarder l'Horloge il est donc fort essentiel que sa force reste constamment la meme Pour cet effet il faut former sur le bras du ressort Spiral une petite entaille ronde dans laquelle le Ressort se loge de maniere qu'a mesure que le ressort Spiral tournera par l'effet de la temperature le Ressort ne puisse agir plus loing ni plus pres du Centre.

Le Compensateur Isochrone ne doit etre employé qu'apres etre assuré que le Spiral reste Isochrone

Il faut disposer chaque Horloge de maniere a pouvoir y appliquer le Compensateur Isochrone dans le Cas ou le Spiral ne seroit pas Isochrone. Ainsi il faut toujours executer les Ressorts Spiraux selon les dimensions de precaution propres a les rendre Isochrone et meme pour employer le Compensateur il faut que le Spiral ne soit pas eloigné d'etre Isochrone afin de n'etre pas obligé d'employer une Roulette a double Rainure a deux Ressorts droits au lieu d'un Seul tel que le l'ai employé dans ma premiere Montre Marine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 12e. Aoust 1778. Ce Groslay 79

Des Montres a Longitude Terrestre. ~~Il faut y appliquer~~
~~Le Compensateur Jochrone~~ } de l'Equilibre du Balancier
~~Le~~ Mechanisme de Compensation doit etre invariable —

Les Agitations de La voiture font necessairement varier
L'etendue des Vibrations et ~~par~~ assez sensiblement en sorte
qu'il est fort difficile davoir un Spiral Jochrone
pour des ~~diff~~ avec trop different il faut donc se servir
au Compensateur Jochrone tel que je l'ai employé
dans ma Montre Marine N.o 3.

Dans les Montres a Longitude Terrestre Le Balancier
doit etre parfaitement D'Equilibre car La Montre
ne Conservant pas Constamment La meme position
si le Balancier n'etoit pas bien D'Equilibre cela feroit
varier La Montre. N.o Dans une Nouvelle Montre il faut disposer
la grandeur du Ressort de Suspension de sorte que la demoiselle le Balancier
demeure D'Equilibre avant de mettre le Ressort chargé de force qu'on veut
le Balancier D'Equilibre —
Il est egalement essentiel que Le Mechanisme de
Compensation ne puisse changer par les agitations
en sorte que le Spiral Reste toujours
parfaitement de position ainsi il est ~~aussi~~ de
tres grande Consequence que Le Ressort du
Spiral Soit exactement de La force
Convenable —

Remarque —

Avant d'appliquer Le Compensateur Jochrone a une
Nouvelle montre il faut faire des Experiences avec
ma premiere Montre Marine a laquelle il
est adapté ces ci pour voir ce qui va mal —

Remarque II

Dans le Cas ou une Montre a Longitude Terrestre ayant son Balancier
D'Equilibre ne seroit cependant pas reglée pour differentes Inclinaisons il
seroit alors a propos de la Regler par des Reglages qui approcheroit ou
eloigneroit du Centre, ou en otant du Balancier comme on le fait aux montres
a Carrosse du Centre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 1er 7bre 1778.

Le Compensateur n'est pas un moyen sûr

Après avoir examiné avec beaucoup d'attention le Compensateur et les Epreuves qui en ont été faites sur tout a ma première Montre Marine je trouve qu'il cause des Variations très nuisibles je dois donc absolument renoncer a son Usage et revenir a l'Isochronisme du Spiral et plus particulièrement chercher comme je l'ai toujours fait a Conserver des oscillations égales et étendues. D'ailleurs en faisant les Horloges a point et formant une Table d'Equation des arcs on a un moyen sûr de Suppléer a l'Isochronisme des Vibrations

---

De l'Isochronisme par le Spiral
moyen pour y arriver

1° par la Lame faite en sorte le plus fort au Centre et dans une proportion convenable &c.—
2° par la figure de le Spirale plus ou moins serrée
3° par la manière dont le Spiral est fixé a qui est très ou un peu forte Car j'ai éprouvé que le piton ne passant pas bien a plat les oscillations étoient Isochrones et cessoient de l'être a le faisant passer a plat et au Contraire ainsi pour ces Epreuves il faut que le piton porte des vis pour le Calier
4° on peut rendre un Spiral Isochrone en l'affoiblissant du Dehors ou des Centre
5 on parvient a rendre les Oscillations Isochrones par le Spiral en faisant décrire de grands arcs voi Liv N° 17 page 73

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 9e 8bre 1778.

80

Des Corrections a faire a ma Montre Astronomique
a Longit Serr. N° 1

Jai le plus grand desir de donner a ma Montre
Ast. a Long. Serr. le Mar. N° 1 toute la perfection
que la Construction comporte Cest pour
arriver a ce but que Jai fait battre
Six Vibrations par Seconde au Balancier -
ce qui a parfaitement Reussi mais je
le Ressort Spiral n'est pas
Isochrone et dailleurs ce Ressort est trop fort
enforte que pour faire decrire de grands arcs
au Balancier ainsi que cela est necessaire -
La force motrice doit etre fort Considerable malgre
Laddition que Jai faite dun Second Barillet a deux
Second Ressort cette force motrice nest que suffisante
malgre quil Reste Seulement demi tour au haut
des deux Ressorts or de tels Ressorts sont dans un
etat forcé qui les fait rendre Il est donc absolument
Necessaire de faire les Corrections suivantes -

1°. faire un Ressort Spiral plus foible celui
actuel a 15 degrés depaisseur au Centre il faut ne
lui donner que 12 et 12 au dehors.

2°. faire un Balancier plus petit dune ligne de diametre
Convenable au Spiral.

3°. La force motrice devenant par ce changement
trop grande Il faut les changer des Ressorts Moteurs
faire une fusée plus petite par ce moyen Il restera
un tours ou environ au haut ainsi les Ressorts
Moteurs seront moins sujet a se rendre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

158

Le 18 Octbre 1778. Proposition sur les effets des huiles.

Pour Juger Surement des effets des huiles Sur les pivots du Regulateur d'une Horloge Marine il faut Comparer Les effets de La Compensation lors que L'Horloge est nouvellement Netoyée et ensuite au bout d'un an lors que les huiles sont epaissies si dans les deux cas La Compensation se fait de la meme maniere c'est une preuve que les huiles ont peu de prises Sur Le Regulateur C'est La Methode que je vais suivre pour Juger Si la Montre N.° 1 Sans Rouleau peut Servir utilement dans la Navigation. Car dans cette Machine les arcs de Vibration n'ont pas changé d'etendue cependant Sa marche n'est pas la meme or il est essentiel de Determiner bien Surement Si on peut Se passer de Rouleau ce qui Seroit fort avantageux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 23e 8bre 1778.

81

Des Montres a Longitude Jarretre & Marine

Il faut les reduire au plus petit Volume possible. Comme celle No 1.

La Montre a Longitude Jarretre No 1 marche actuellement avec assés de Justesse pour esperer quelle remplira le but auquel je l'ai destinée Il me reste qua egaliser la force aux Ressorts & de façon quil reste aussi de vuide en haut pour que ces Ressorts ne se rendent pas ce sera le premier travail que je ferai a mon retour a Paris. Je suis d'autant plus attaché a cette Machine quelle peut etre d'un grand secours pour les Geographes pouvant determiner la Longitude a Terre & a la mer par son Secours et son Volume & sa Construction sont des plus favorables Cependant je comme c'est un travail que je veux me reserver pour moi cependant utilement encore je chercherai a Rendre encore son execution plus facile sans pourtant augmenter que fort peu son Volume. Seulement de ce quil est Necessaire pour avoir un plus grand Ressort Moteur afin quil n'y ait que quatre Deux ou trois Tours utile & quil reste beaucoup plus de Vuide au haut afin que le Ressort ne puisse ni casser ni se Rendre et ces a quoi ceux de la Montre No 1 peuvent etre employés quand au Rouage j'employerai des pignons de 12 faits a l'outil afin de pouvoir executer moi meme ces Machines

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

160

Le 28e. 8bre 1776.

Remarques sur les Montres a Longitude Jerviste

Avant den commencer une Nouvelle il faut m'assurer
si les Rouleaux sont absolument indispensables a ce
a que j'prouverai avec N°. 7 ses Rouleaux
c'est ce qui determinera la Construction de ces Machines
et des Montres pour les Vaisseaux Marchands

Le Plan que je tracai sur le Cuivre il y a un an (8bre 1777)
de la Montre a Longitude Jervis N°2 Voy: pag: 93
est disposé le plus avantageusement est celui de
La Montre a Longitude N°. 1 Rectifié les platines
auront 3 pc. 1/2 Jusque de Diametre.
Le Balancier tourne entre des Rouleaux
Le Barillet est fort grand en un mot il reunit
tous les avantages ainsi a mon retour a Paris
Je verai s'il est possible de faire tous les pignons a Lanterne
La Roue de Sureté fait un tour en 4 heures
Les heures sont a renvoi.
Il faut employer une chaine d'angleterre au lieu
de Corde a boyau
Le Balancier fera 6 vibrations par secondes
comme celui de la Montre N°. 1 (Le Plan est tracé pour
cette a 4 vibrations par le Comte)
Je ferai faire un tambour pour cette machine
et ferai executer la Suspension sous mes yeux
a Cyprelay: J'en ferai le modele.
La Suspension sera semblable a celle de N°. 8 a Ressort
et s'ajustera de la meme maniere dans une boite le tout
pour etre sous le plus petit Volume

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 25 8bre 1778.

Dans une Montre a Longitude d'un petit Volume comme celle projetté ci a coté il est plus avantageux de mettre la Roue des heures par Renvoi que de faire faire un tour en 12 heures a la Roue de fusée

Dans toute Mes Horloges Marines La Roue de Cylindre porte Le Cadran des heures a fait par Conséquent un tour en 12 heures cette Methode est plus Simple et je l'ai employée par preference parce que Ces Roues sont fort grandes mais quoi que l'on put en faire Usage dans les Montres a Longitude de la grandeur de N°. 1. et du Plan N°. 2. il est beaucoup plus a propos de mettre la Roue des heures par renvoi parce que La Roue faisant un tour en 12 heures elle doit etre fort grande ce qui rend le Barillet trop petit d'ailleurs le pignon des Minute dans lequel elle engreine se trouve encore fort petit: Or. il est ~~a~~ necessaire d'avoir un grand Barillet afin d'obtenir une force motrice aussi grande qu'on en a besoin et de n'employer cependant que quelques tours du Ressort par ce Moyen il reste beaucoup de Vuide au haut et le Ressort n'est ni Sujet a Casser ni a se rendre et par cette methode qui n'augmente pas de beaucoup le travail on a un pignon de Minute d'un grand Diametre & nombré Solide &c Enfin en un Mot on reünit tous les avantages

Je mentien donc au Plan N°. 2. en Cuivre tracé en 8bre 1777, (voy: ci devant page 93.) lequel a 3 pcs 1/2 de Diametre Je montrerai ma Montre a Longitude N°. 2.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Après en Conservant les Rouleaux moyens — précieux pour la Justesse quoi qu'il y ait plus de travail. mais ici je cherche la plus grande ~~précision~~ précision.

La Roue de Secondes aura 96. dents le pignon d'Echappement 8. la Roue d'Echappement 15.

Remarque

La Roue d'Echappement ne sera que très peu plus grande que celle de la Montre a Longit N°. 1 quoi quelle ~~doive~~ avoir 6 dents de plus que celle dernière les dents seront donc moins distantes mais le cercle de chappement sera diminué a proportion par ce moyen la Roue d'Echappement pourra etre legere ~~de~~ heure

Le Balancier fera Six Vibrations par Seconde = 21600 par heure

Roue de fusée 80 pignon 20
de Minute 80 pig. 10
de champ 75 pig 10
de Secondes 90 pig 10

d'echappement ——— 20 = 40 vib x par 9 = 360 par Minute = 21600 par heure

pignon de Renvoi des heures 24 Roue des heures 72

La Compensation du chaud & du froid se fera par une Lame Composée ou au deffaut un chassis le Plan etant dis posé en Conséquence

hauteur des piliers cage Rouage 13 lig
—— pilier Cage Regulateur 9 lig

Mon Intention est de faire tous les pignons a 10 dents ainsi le pignon d'Echappement sera aussi de 10 la Roue de Secondes de 90. et La Roue d'Echappement de 20

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 25. 8bre 1778.

83

De La Distribution des frottements des pivots des Montres a Longitude Terrestre.

Dans les Horloges et Montres Marines La plus grande perfection que L'on puisse donner a ces Machines. C'est que Les arcs de Vibration du Balancier ne varient pas du chaud au froid ni a mesure que les huiles s'epaississent &c J'ai toujours tourné mes vues sur cet objet qui est le moyen le plus sur du vrai Isochronisme Et dans les Montres a Longitude Terrestre il n'est pas moins essentiel de conserver cette egalité dans L'etendue des Vibrations. Or. Le moyen le plus sur d'y arriver dans cette perfection essentielle dans l'une ou l'autre de ces Machines C'est par La Distribution des frottements des pivots & particulierement de ceux du Rouage Car Les Variations dans les arcs de Vibrations sont quelquefois causés par la mauvaise qualité des huiles Mais peut etre plus souvent encore par les changements qui arrivent dans les frottements des pivots, parce que les Diametres des pivots ne sont pas bien proportionés a L'effort qui leur reçoivent du Moteur. J'ai cependant toujours tâché d'appliquer ici mes propres Regles mais cela est bien difficile et quelquefois la Nature de L'acier et du Cuivre est un grand obstacle et cause des Variations ainsi que je l'ai prouvé dans des horloges de meme Dimension & Construction

et dont cependant les effets n'ont pas été les
mêmes par la seule différence des Matières
et je ne sais pas encore si le Cuivre gras de
chaudière est le plus propre au roulement
des pivots il a par sa Nature une ténacité
que je crains et peut être le Cuivre ordi-
naire qui est plus sec seroit il préférable
Je n'ai pas encore osé en faire L'Epreuve
Quoi qu'il en soit il est toujours essentiel de tenir
les premiers pivots assés gros sur tout ceux de
la fusée de la Roue de Minute parce qu'ils
reçoivent le plus grand effort et les pivots
des dernières Roues doivent aller en diminu-
de sorte que les pivots des La Roue d'échappem
n'ayent que $\frac{5}{48}$ au plus de la Roue très legere

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 27e 8bre

Des Causes qui font diminuer les arcs de Vibration du Balancier dune Montre a Longitude

1° Ces Machines etant a Ressort le Ressort perd insensiblement de sa force a cette Cause se joint celle de l'epaississement des huiles mis a ce Ressort et l'augmentation des frottement des Lames Cette diminution de force Motrice est donc composée de trois effets differents lesquels reunis causent une diminution sensible dans les arcs de Vibration du Balancier Moyen de diminuer ce defaut

Pour diminuer autant qu'il est possible ce vice des Montres a Longitudes a Ressort il faut employer un grand Barillet dont le Ressort ne fasse pas un grand Nombre de tours afin que les Lames ne se frottent pas et il faut cependant qu'il reste au moins deux tours de Cuide au haut par ce moyen le Ressort ne perdra pas de sa force Et il faut de plus que la fusée soit parfaite dans toute la precision possible

2° Les arcs de Vibration du Balancier diminuent par une seconde Cause savoir les changemens qui arrivent dans les frottemens des pivots du Rouage et par l'epaississement des huiles

On prevendra ce defaut par les moyens expliqués cy devant page 163 &c

3° Une 3e Cause de diminution des arcs de Vibration du Balancier sont les changemens qui arrivent dans les frottemens des pivots et dans l'etat des huiles.

Pour remedier autant qu'il est possible a cet obstacle il faut faire Rouler les pivots de Balancier entre des Rouleaux

4° Enfin une 4e Cause des changemens qui arrivent dans l'etendue des Vibrations est l'action du froid sur les huiles dont les pivots effet qui epaissit l'huile et diminue les arcs de Vibration. On diminue ce defaut en reduisant les frottemens a leur plus petite expression

Le 28 8bre 1778 Les Principes
Conclusion concernant la Construction Lexécution
&c. des Montres a Longitude

Les details concernant Les Principes de Construction
des Montres a Longitude dans les quels je suis entré
cy devant Les Experiens deja faits a la Suite
de ma premiere Montre Marine & Sur tout —
celles que jai faite avec ma Montre a Longitude
N°. 1 tous ces details dis je Concernant La Construction
& Lexécution de Ces Machines Sont maintenant
Suffisants pour me Convaincre Surement du
Succés des Montres a Longitude. Je puis en
Consequence travailler ainsi que je me le
propose a Lexécution de La Montre a Longitude
Dayri le Plan N°. 2 tracé Sur le Cuivre en 8bre 1777. et
Son Succés est dautant plus Sur que par le
travail qui moccupe actuellement Sur Les Ressorts
Spiraux Je Suis Certain davoir plus facilement
Des Ressorts Isochrones —

Remarque.

Dans les Montres a Longitude Derrestre de meme que
dans les Montres a Longitude qui doivent accompagner
Les Horloges Marines on ne doit pas exiger que leur
Justesse Soit Aussi Rigoureusement Constante que
dans les Horloges Marines parce quon peut Souvent
Verifier leur Justesse Soit dans le Transport a Terre
Soit dans le travail des Cartes des Cotes pour la
Voila les deux Usages auxquels Je destine ces
Machines —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 28 8bre 1778.

Division et Resumé de mon travail sur les Horloges à Monts Marins

Parmi le grand Nombre d'Horloges à Montres Marines, que j'ai Composées et executés jusques à ce jour. Je dois choisir et indiquer celles qui à tous egards sont preferables et que j'imiterai si j'avois a en exécuter

1°. L'Horloge N°. 8 comme la plus parfaite et la plus exacte. Mais a cause que son Echappement est fort difficile je m'en tiendrai à la Construction de N°. 18. —

2°. L'Horloge N°. 22. est celle que je me propose d'imiter et qui je pense peut servir à tous les Usages les plus essentiels de la Navigation

3°. La Montre a Longitude Fervente à Marine N°. 1. ou pour le mieux celle cy Rectifiée du Plan N°. 2. detaillée Cy devant ——— Celle cy servira pour le travail des Cartes des Côtes pour les Longitudes Ferventes et pour accompagner les grandes Horloges Marines comme N°. 18 et N°. 22 a pied. J'ai aussi une montre a Longitude sans Pendule de Conference le Plan tracé le 20 Juin voy. page 141 et Suiv.

4°. Enfin il reste a determiner la Construction d'une Montre plus simple pour l'usage des Vaisseaux Marchands et cet Objet de N°. 7 a l'effort des Experiences que je vais faire avec cette Machine finissant la Construction de ce Machine. Et j'espere pouvoir mener fesait a celle que j'ai donné cy devant page 136. et 137. voyez aussi 132. et 133 et 134.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

168

Le 6e 9bre 1778. A Groslay.

Des Ressorts Spiraux pour les Montres a Longitudes

Je me suis particulierement occupé depuis quelque
tems a l'execution des Ressorts Spiraux pour servir
aux Montres a Longitudes pour le service de la Marine et
j'ai lieu de penser que le travail de ces Ressorts
n'est maintenant plus un obstacle au succès de ces
Machines Car je suis tellement parvenu a faciliter
et regler toutes les operations que j'en ai fait en
dernier lieu 39 dont la trempe a parfaitement
reussis et j'espere que par ce moyen je fixerai
les Dimensions de ces petits Ressorts comme je l'ai
fait ci devant des grands. Les details concernant
l'execution des Ressorts Spiraux sont portés sur
N.o 17. Je puis donc maintenant continuer a me
livrer au travail des Montres a Longitudes et
a celui des Montres Marines pour les Vaisseaux
Marchands.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 7: 9bre 1778. 86

Diverses Experiences quil est Nécessaire que je fasse.

1° Pour Construire Une Horloge Marine ~~pour~~ a L'usage des Vaisseaux Marchands il est essentiel de S'assurer si une telle Machine sera assés exacte lors que les pivots de Balancier roulent dans des trous ainsi que je l'ai fait dans N°. 7. a Ressort or pour faire ces Experiences avec toute La Certitude requise Je mettrai a poids cette Horloge N°. 7. Ce sera ~~Ce~~ premier travail que je ferai faire a mon Retour a Paris.

2° Pour Simplifier le Mechanisme de Compensation J'employerai la Lame Composée dans L'Horloge N°. 7. afin de Connoitre si ce moyen est dune Justesse Suffisante.

3° J'ai Commencé une Montre a Longitude dont Le Balancier doit faire 6 Vibrations par le conds. ‡ et les pivots rouler dans des trous il est a propos. de presser L'exécution de cette Machine ces Experiences que je ferai par son Moyen viendront encore a L'appui de celle que je me propose de faire avec N°. 7. Comme je Vois de ce Stile ce dessin, et Sijelle reussit elle sera utile pour les ~~Vaisseaux~~ et pourront servir dans les Vaisseaux Marchands.

‡ voy page 141

4° Je mettrai autre fois proposé de faire un Pendule Invariable pour servir a determiner L'effet de la pesanteur par diverses Latitudes Cest un objet Interessant quil est a propos que je reprenne.

5 Une Epreuve interessante pour le Succès des Horloges marines que je projette a L'usage des Vaisseaux Marchands Servit de Sayer La moyen de Correction du chaud & du froid ~~Cette~~ je proposois traité des Hor. Mar N°. 261

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

170 Le 7. 9bre

De La Montre ~~de fort~~ Marine N.° 8 a Ressort.

Il faut ~~faire battre~~ a 6 Vibrations par Seconde au Balancier

Je Suis Si Satisfait de la Marche de la Montre de Longitude N.° 1. depuis que j'ai fait battre 6 Vibrations par Seconde au Balancier que je suis ~~determiné~~ decidé a faire La meme Correction a La Montre Marine N.° 8. a Ressort. Car cette Machine est d'un aussi petit Volume et Construction est avantageuse enforte que Je puis ~~en faire une montre~~ par cette Correction la rendre egalement propre a donner Les Longitudes a Terre et a la mer ce qui rendra cette Montre tout a fait interessante C'est un objet de travail pendant mon Sejour a Paris cet hyver.

Pour faire cette Correction de la Maniere la plus Simple il faut Conserver La Roue d'echappement et par Conseqeant L'echappement ainsi que je la fait dan La Montre a Longitude N.° 1 J'aminci la Roue autant qu'il Sera possible et rendrai de meme La detente la plus legere de ——

Il faut refaire la Roue de Seconde et le pignon d'echappement La Roue Sera de 144. Le pig.: Sera de 16. il faut donc 9 tours pour un de la Roue. La Roue d'echappement a 20 dents = 40 Vib. X par 9 = 360 Vib par Minute = 21600 par heure ou 6 par Seconde ——

Remarque. Pour faire a cette Montre la Correction indiquée cy dessus il Sera Neceſſaire 1.° de refaire une detente d'Echappement plus Courte et plus legere Car les Vibrations etant plus promptes L'echappement ne fera plus les efforts pour que meme a 6 Vibrations par Seconde il marquera voy. de l'autre Coté de ce livre page 70.

2.° il faudra employer un Spiral plus foible que celui qui est a la Montre afin qu'avec la meme force motrice le Balancier decrive de grands arcs de 240. Car pour avoir les mêmes arcs avec le meme Spiral La force motrice devroit etre presque double de ce qu'elle est Cette observation est d'usage pour les montres a Ressort Calibre que j'ai remplacé en Service Lieu voy pour cela Ressorts Liv.re N.° 17 page 86. / Remarque 11 cette Correction a unique trop de travail aussi de rendre les vibrations d'elle qu'elle sont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans les Montres a Longitudes dont Le Balancier fait 87 6 Vibrations par Secondes : on doit employer le Ressort pour Moteur.

Lors que Le Balancier dune Montre a Longitudes fait 6 Vibrations par Secondes il faut une force Motrice tres Considerable (+) pour faire decrire des grands arcs au Balancier et au moyen du Ressort on obtient aisement la quantité de puissance Requise mais il seroit très difficile de se Servir dun poids parce quil seroit trop grand pour une Machine de cette espece ou bien il faudroit que Le Balancier decrivit des petits arcs ; nous avons prouvé que les grands arcs sont plus Isochrones entre eux que les petits Voy Liv N.o 17 page 73 et Traité des Horloges ainsi il faut employer par preference les grands arcs. ou bien encore on pourroit employer un Spiral plus foible a un Balancier plus leger que celui de ma Montre a Longitude N.o 1 mais alors le Regulateur Nauroit plus une aussi grande puissance article toujours essentiel : Je pense donc que dans la Montre a Longitudes dont Le Balancier fait 6 Vibrations aussi promptes savoir 6 par Secondes quil est necessaire que Le Moteur Soit un Ressort et il est tout a fait indispensable de Lemployer Si on veut se Servir de cette Montre pour determiner les Longitudes a Terre comme a la Mer Car on Sait que dans une Voiture de poids Moteur ne pourroit pas etre employé il ne peut servir qu'a la Mer

(+) Les Ressorts Moteur de ma Montre de a Longitudes N.o 1 Liv cent 8 onces a 4 pces du Centre Ce qui repond a un poids de 16.tt qui auroit 6 pouces de du centre force Motrice double de celle de L'Horloge N.o 22. or un tel poids ne conviendroit nullement a une Si petite Machine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 20e 9bre 1778. à Orsay

De Lexécution des Ressorts Spiraux pour les Montres à Longitude

On peut se dispenser de les tremper après quils sont pliés: et suivre la Methode employée pour celui de l'Horloge Marine N.o 8. et y mettre bien fixe la figure de

Je viens dexécuter trente Neuf Ressorts pour les Montres à Longitude* Mais quoi que jaye très bien reussit a les plier a les tremper &c. Je trouve que cest un travail très Long, très penible & qui exige toute la patience & ladresse possible enfin quapres mure reflexion Je pense quil sil on pouvoit dans ces petits Ressorts en rendre lexécution plus facile & plus prompte pour cet effet je me propose de suivre la Methode que jai employée pour lexécution du Ressorts Spiral de lHorloge Marine N.o 8. Ce Ressort a été plié avec le chauffant & le Servant de proche en proche de la Maniere que je lai expliqué dans la Suite des Horloges Marines Or cette Methode etoit très bonne & je ne lai abandonnée que parce que ces Ressorts ainsi pliés sont sujets a changer de figure & a fouvrir, Mais jimagine un Moyen infaillible den fixer la figure de la Maniere la plus sure cest de plier les Ressorts par le feu ainsi que je lai imaginé mais de les plier avant de les bleuir cest a dire que la lame ne soit que polie & non bleuie & lors que le Ressort sera plié selon la figure convenable de le bleuir Mais comme en le bleuissant Le Ressort pourroit encore fouvrir il faut le servir dans un outil construit de maniere a retenir les Spires a peu pres comme font les brides dont je me Donnerez pour contenir les spires de ceux que je trempe tout plié Je me proposes de tenter cette Methode qui na davantage que celui dabreger le travail car celle de tremper tout plié est très bonne

* Voy Liv N.o 17 page 88 et Suiv

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 11 9bre 1778

L'Horloge Marine a poids Le Balancier faisant 6 Vibrations par Secondes

88

Les petits Montres a Longitudes doivent etre a Ressort ainsi que je l'ai fait voir page 171 Mais on peut aisement employer les Vibrations prompts (6 par Secondes) dans une Horloge Marine de la grandeur de l'Horloge N°.22. — et je pense qu'une telle Machine seroit tres exacte - et d'autant plus que le Regulateur peut etre assi- Puissant et cependant moins derangé par les agitations du Vaisseau que celui de N°.22. qui fait 4 Vibrations par Secondes:

Dans l'Horloge N°.22. Le poids pese 8.# avec 6 p.s de descente: ici le poids devroit peser 10.# et 8 p.s de descente Le Balancier de N°.22. a 27 lig. de Diametre et le Spital tire 4 4/5 a 5.d ici le Bal. n'auroit que 24 lig de Diametre Le Spital tirer 3 gr. environ afin que le Balancier decrive de grands arcs de 240.d comme fait celui de N°.22.

Le Plan N°.23 tracé d'après l'Horloge N°.22. peut servir mais il faut corriger la partie de la Roue d'Echappement et de l'Echappement afin de faire battre 6 Vibrations au Balancier Il est de que je ferai si comme Je me le propose j'executerai cette Machine qui ne differera de N°.22 que par les Vibrations suivant ce que je viens de dire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 18. 9bre 1778.

De La Table des Ans :

De La Necessité de son usage

J'ai expliqué cy devant les raisons qui obligent a faire usage de La Table des ans : Et j'avois de plus en plus La Necessité tant par le Non Isochronisme du Spiral que par les changemens qui arrivent dans les huiles et dans les frottemens voy. Ce page 36 : 42 : 43 : 82 : 83 : 110 : 134 Les details de ces motifs qui rendent ces Tables d'un usage essentiel. voy. ~~Ill~~ Liv N°. 16 : page 263 et suivant La formation de ces Tables — voy. aussi Ci après page 263 et liv N°. 17.

Les Horloges Marines doivent etre a poids.

Les Details des raisons qui doivent determiner a fixer l'usage des Horloges marines a poids sont Expliqués cy devant page 58 : 70 : 111 : 116 : 134 : 136 : 137 : 152 : 173

Les Horloges marines etant a poids et en formant des Tables des ans on peut Supprimer les Roulleau du Regulateur on aura par la des Horloges plus simples pour les Vaisseau Marchands

L'objet actuel de mon travail est de Construire des Horloges marines fort simples pour l'usage des Vaisseau Marchands voy. page 136 et 137 la Construction de cette sorte de Machine et les details relatifs a l'Equation des ans au poids moteur &c. articles cy dessus et les pages qui indiquent les pages ou cela est traité

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sur L'Isochronisme du Spiral.

89

Le Livre Mss N° 17 Traite en general de L'execution des Ressorts Spiraux et en plusieurs endroits des Principes servant a rendre un Spiral Isochrone
voy. page 49 : 67 : 73. du Liv. N° 17.
voy. aussi ci devant page 38. 39 : 104 : 107 : 113 : 150.
voy. aussi sur les Ressorts Spiraux Le Livre Mss.
N° 10 : 11 : 12 13 : 14 : 15 : 16 et Liv Mss N° 8 page 123 — 135

Horloge Marine pour Les Vaisseaux Marchands

Voyés Les Details Concernant cet objet dans ce Livre
page 20. 126 : 127 : 129 : 130 : 131 — 134 et particulierement page 136. et 137

Remarque

La Montre Marine N° 7. Sans Rouleau a Ressort a été
Destinée pour Les Vaisseaux Marchands : mais pour assurer
Son exactitude & fixer La Construction La plus simple
en meme tems exacte de G Machin Je vais à mettre a
poids et Essayer La Lame Composée de
voy. ce qui Concerne cette Horloge N°. 7. Sans
Rouleau de Cuivre Collé de ce Livre page
18. 25 : 53 : 64 — 73 et 89 et Liv Mss N° 17 page 74 — 79

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

176

A Paris Le 26 9bre 1778.

Suitte Concernant La Construction La plus Simple pour Les Vaisseaux Marchands

Il Sera peut etre a propos de faire ces Machines preferablement a Ressort quoi que Le poid donne plus Exactitude

Nous avons fait voir en differents endroits de Nos Livres Mss et Traité des Hor. Mar. La preference que l'on doit donner au poid pour Horloge Mais malgré tous Les avantages encore detaillés pag 137 de ce liv il Sera Je pense a propos de Construire les Montres Marines pour Les Vaisseaux Marchands a Ressort 1°. parce que ces Machines occupent beaucoup moins de place 2°. parce que le transport en est plus facile et 3°. parce que des Montres Marines a Ressort Construites comme celle qui est Commencée Depuis N°. 8 a Ressort conteront moins et Seront d'une execution plus facile Avant donc de Commencer une Horloge a poids Comme elle est detaillée pag 186. Jacheverai La Montre N°. 9 a Ressort tout le Balancier Sans Boulets et J'essayerai d'y employer le Lemne Composée. Les Vibrations 6 par Seconde voyez les details de cette Montre pag 161

Le Ressort Spiral devra etre Isochrone a la fusée du grand Ressort parfaitement egalisée &c. Le Succes de ces Machines avec ces conditions remplies ne peut etre incertain

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 1er. 10bre 1778.

90

De la Compensation du chaud & du froid par une lame Composée

Il est essentiel pour le Succès des Montres marines et l'usage des Vaisseaux Marchands que ces Machines soyent de la Construction la plus simple c'est par cette raison que je m'occupe depuis Longtems a diminuer le travail de ces Montres. en essayant de supprimer les Rouleaux &c — Je pense — qu'il est également Necessaire d'employer la lame Composée au lieu du chassis et je rectifie en Conséquence de proche en proche la montre Marine N°. 3. mon ancienne Voici les Conditions Indispensables de ce Mechanisme.

1°. que le Ressort du pivot Spiral soit le plus foible que la chose comporte & tel que son action ne fasse pas flechir la Lame: On sentira la Necessité de cela si on observe que si Ce Ressort ~~etoit~~ aussi fort que la lame ces deux quantités servoient en Equilibre en sorte que le pivot Spiral s'arreteroit indifferemment par plusieurs degrés Sans avoir de point fixe ce qui causeroit de variations prodigieuses: ~~ainsi plus~~ donc il suit qu'en rendant au Contraire le Ressort du pivot Spiral le plus foible le pivot Spiral ne fera pas flechir la Lame et par Conséquent il s'arretera par un point Constant et Invariable —

2°. pour parvenir a diminuer autant qu'il est Necessaire

—

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(+8/48 au plus pour la pointe allongée)

Le Ressort du pince Spital il faut 1.° que les pivots du pince Spital soyent fort petit et autant que le Comporte la force du Spital 2.° qu'en Consequence de ce Rapport du pince Spital au Spital le pince Spital soit le plus petit & leger possible.

2.° Pour concourir a rendre invariable le point par lequel le pince Spital saisit il faut que le point de Contact de la vis de la boite sur la lame composée s'fasse sur une partie parfaitement dure & polie : et il seroit meme a propos que la vis dont le bout est trempé de toute la force agit sur un Diamant parfaitement poli afin de n'avoir pas besoin de mettre d'huile a ce point de Contact.

4.° Quand a la force de la Lame Composée elle doit être proportionée a la force du Ressort Spital. par Exemple celle la lame Composée de ma Pendule Montre Marine designée par N.° 3 est de la force Convenable pour des Vibrations promptes avec un Spital foible tirant de 3 a 4 gros a 5 d de la Balance si le Spital etoit plus fort il faudroit augmenter a proportion la force de la lame Composée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

91

Le 5e 10bre 1778.

Des Experiences servant a faire Connoitre Les effets de la Lame Composée

Pour juger Surement quel est le degré de Justesse qu'on peut obtenir de la Lame Composée pour la Compensation du chaud & du froid il faut apporter beaucoup de precautions pour faire Ces Experiences afin de ne pas attribuer a la Lame Composée des Variations ou une exactitude qui appartiendroit a Dautres Causes & peut etre a des Compensations d'erreurs. ainsi il faut 1o que Le Spiral de l'Horloge Servant a faire les Epreuves Soit Isochrone afin que de petits changemens dans les Arcs ne apportent pas dans la Justesse — 2o que l'Horloge Soit a point^{tt} : 3o que le Balancier tourne entre des Rouleaux afin de n'avoir pas a craindre de Confondre les Erreurs des frottemens & resistance des huiles avec celles de la Lame — & enfin que L'Echappement Soit a Vibrations libres et toute la machine bien executée

Telles Sont Les Conditions requises & que Je trouve remplies dans l'Horloge N° 11 et Cett aussi de cette machine dont Je vais me servir pour Juger Surement Si la Lame Composée qui est employée a cette machine est un bon Moyen. Je vais Commencer par y appliquer un Spiral Isochrone afin davoir des Resultats non equivoques # et ~~les~~ par Conseqient les Arcs de Vibration du Balancier de meme etendue

180

Le 6e 8bre 1778.

Horloge ou Montre a Longitude pour les Vaisseaux Marchands: a Ressort Le Balancier Sans Rouleau et Sil se peut la Compensation avec la Lame Composée

Maintenant que je suis parvenus a fixer les Dimensions des petits Ressorts Spiraux Isochrones pour employés dans les Montres a Longitude Je puis déterminer definitivement La Construction des Montres a Longitude les plus Simples pour servir dans La Marine Marchande Car cette propriété du Spiral une fois obtenüe avec plus de Sureté et de facilité Il n'est pas Necessaire que la force Motrice soit aussi Rigoureusement la meme que Si le Spiral n'étoit pas Isochrone Je Suis donc enfin decidé a faire ces Machines a Ressort et a fusée parce qu'elle seront d'une exactitude suffisante car de la Maniere dont je fais servir Le grand Ressort qui n'ayant que peu de tours employé ne peut ni casser ni se rendre La force motrice devient aussi Constante a la Montre elle devient alors d'un beaucoup plus petit volume et d'un transport plus facile Leur Avides essentiel pour faciliter l'usage de ces Machines

En parvenant comme je le fais a executer de petits Ressorts Spiraux Isochrones Je puis par la aussi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Supprimer les Rouleaux du Balancier et le faire tourner simplement des deux tons comme je l'ai fait dans 92
No. 7 a Ressort et cet objet est de la plus grande Conséquence pour simplifier ces Machines et rendre leur execution plus facile car ces Rouleaux sont la partie la plus penible à contenter dans Montres Marines

Il ne reste donc a fixer que le Mechanisme de Compensation que je ferai mes efforts pour employer La Lame Composée parce que cet ce moyen est plus simple et facile c'est ce que je determinerai aussitot que j'aurai fait avec l'Horloge No. 11 les Experiences dont j'ai parlé cy devant page 179

Le 7 8bre 1778.

Du piton de Spiral comment il doit etre rendu fixe

Lors qu'un Spiral est Isochrone il peut cesser de Létre si le piton qui en fixe le bout exterieur ne pose pas parfaitement a plat ou bien contraint et tient forcé le Spiral dans un sens quelconque enfin il faut des attentions extremes pour prevenir ce deffaut mais pour en rendre Lopération plus sure et plus facile il faut au lieu de La virole qu'on place sous la vis disposer un pont que la vis fasse appuyer sur le piton sans le faire tourner en serrant La vis : et il est a propos d'attacher a la platine par une vis le Coin que j'employe pour Caler le piton afin qu'en demontant Le piton on ne le remontant il reprenne toujours sa position

182

Le 1r Janvier 1779 –

Deffauts des Montres Marines Sans Rouleaux

Celles a Rouleaux sont preferables

Le Balancier de

La Montre Marine No. 7 Sans Rouleaux decrit aussi
Conformement le meme arc mais malgré cet
avantage Je ne crois pas que Sa Marche soit
bien reguliere Dailleurs un deffaut essentiel
de cette Construction Cest qu'avec la meme
force motrice que celle des Montres a Rouleaux
Le Balancier decrit des arcs beaucoups plus
petits que ceux des premiers cependant le
Spiral est plus foible & le Balancier plus leger
Ce qui prouve combien les Rouleaux diminuent
Les frottements ~~a tout~~ et par Conseguent ce qui
reste de frottement est plus Constant
Je pense donc que quoi qu'il y ait plus de
travail aux montres dont les Balanciers tournent
entre des Rouleaux il est cependant bien
preferable de faire les Montres marines avec
des Rouleaux Car dans les Machines de cette
espece on ne doit rien Negliger pour les
porter au toute la perfection possible car
elles ne peuvent etre utile qu'autant qu'elles
seront de La Justesse la plus Rigoureuse

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 2 - Janvier 1779.

Pour arriver surement a trouver l'Isochronisme il faut que le Balancier decrive de grands arcs voy. Liv. N° 17 page 73.

J'ai eu les plus grandes difficultés a vaincre pour arriver a trouver le Spiral Isochrone mais je n'y suis jamais parvenu a moins que le Balancier ne décrivit de grands arcs de 240° ou environ Car dans les petits arcs de 180° je n'ai point trouvé de Ressorts Isochrones - j'en ai expliqué les Raisons Liv N°. 17 page 73. Il est donc essentiel de faire de crire de grands arcs qui sont a tous egards preferables - c'est ce qui m'a determiné a employer des Ressorts Spiraux plus foible. J'ai aussi dit les explique les Raisons pour L'Horloge N°. 22 voy. ci devant page 72.

De la Maniere des Juges surement du degré de precision de la Compensation par une Lame Composée

J'ai le plus grand desir de trouver si la Lame Composée est un moyen sur de Compenser le chaud & le froid or pour cela j'imagine que le moyen le plus certain c'est ~~Eprouver~~ de Reputer après qu'on a trouvé le point de Compensation ~~Eprouver~~ plusieurs fois les mêmes Epreuves Car si dans ces differentes epreuves la Compensation se fait de la même maniere alors on est certain que le Mechanisme est bon Mais pour cela il faut bien s'assurer que l'Horloge n'a pas ~~d'autre~~ d'autres ~~causes~~ produites par d'autres causes Je pourrai en ~~juger par~~ faire l'Epreuve avec l'Horloge N°. 11

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

184

Le 6e Janvier 1775 -

Les Horloges Marines a poids etant a tous egards preferables[a] a celle a Ressort il faut l'appliquer a en reduire le Volume autant qu'il est possible et a rendre le transport de ces Machines aussi facile

Le Seul avantage des Montres Marines a Ressort etant d'etre d'un transport plus facile et d'un moindre Volume il est essentiel pour compenser cet avantage de reduire les Horloges a poids au plus petit volume possible et tellement fixer le poids pour transporter l'Horloge par Terre de Paris au Port qu'il n'en puisse resulter aucun accident car d'ailleurs lors que ces machines sont dans le Vaisseau un peu plus ou un peu moins de Volume n'y fait rien Et les Horloges a poids etant d'ailleurs infiniment preferables a tous egards il vaut mieux s'attacher a rectifier leur Construction et c'est a quoi je vais travailler Insorte que je ne fetai des Montres a Ressort que dans le cas ou elles devroient servir a Terre

(a) voy: Traité des Horloges a cy devant page 137

En Confruisant une Nouvelle Horloge a poudre
il faut que Le Pont de Suspension du Balancier
Soit dacier ainsi que le pivé de La Cage du
Regulateur

94.

Lors qu'on a executé un Ressort Spiral Isochrone
il est encore fort difficile qu'il ait Constamment
cette propriété parce que les differents dilatations
de L'Horloge Le rendent Libre ou forcé Selon
qu'il fait chaud ou froid C'est pour cette Raison
qu'il faut faire Le pont du Ressort de Suspension
du Balancier en acier d'trempé Comme le Ressort
et la meme chose du pivé afin que Le Spiral
soit egalement Dans un etat non forcé pour
les Diverses Temperatures

Le 7e Janvier

Il faut augmenter autant qu'il est possible La
descente du poid Sans que Le Tambour ait plus
de hauteur que celui de N°22 -

Je borne La hauteur du Tambour a celle du N°22. mais je veux
que Le poid ait plus de descente Pour cet effet 1° Le poid Sera
attaché Sous la plaque et il Sera de toute la grandeur des platines
ainsi il Sera percé comme La plaque pour Le passage du pivé
et par La il Sera plus mince et La platine des pivés du poid
ne Sera pas percée y mais que Le poid ne descendra pas plus
bas Le dessous de La plaque du poid portera trois pointes a Cassis
qui iront poser au fond du Tambour pour arreter le poid
a peu près comme celui de L'H. ord N°. 17 -

2° Il faudra tenir La cage des Rouleaux plus basse de sorte que
le pont du pivot Spiral par ce moyen on donnera plus de
descente au poid

Le 8 Janvier 1779.

La Montre a Longitude N°. 1 est preferable a tous egards aux Montres Marines N°. 3. 4: 5 6: 8: de a Ressort

En examinant très attentivement La Montre a Longitude N°. 1 et en Comparant Sa Construction a celle du N°. 8 a ressort et des autres Montres de cette espece Comme N°. 3: 4 5. 6 & 8. Je donne qua dons egards la Montre N°. 1 est preferable En voici les Raisons

1°. Le Balancier a la meme Puissance que celui de N°. 8. puis que les arcs decrits sont les memes et que les Ressorts spiraux sont de meme force. Mais La Balancier de la Montre a Longitude N°. 1 fait 6 Vibrations par Seconde au lieu que celui de N°. 8 n'en fait que 4. ainsi a cet egard N°. 1 est bien preferable puis que par La cette Montre est moins Susceptible des agitations et Le Balancier etant plus leger fatigue moins le Ressort de Sa Suspension

2°. La force Motrice de N°. 1 est plus Grande que celle de N°. 8. et on peut l'augmenter ou diminuer plus facilement que dans N°. 8 par La Raison que La fusée est plus petite et plus facile a executer La chaine est moins fatiguée: et en employant une chaine on egalise plus facilement la fusée

3°. La montre a Longitude etant plus petite est d'une execution plus facile

N.te Le Rouage etant plus petit Les Roues plus legeres Causeront moins de frotte-

4° Le Mechanisme de Compensation est plus que suffisant des N° 1 pour Compenser les effets du chaud & du froid : et la Chasse etant plus Court & plus Leger est moins Susceptible des agitations du Transport. que ne l'est celui de N° 8. ainsi a cet egard encore N° 1 est preferable

5° De cette Construction & des avantages de N° 1 il S'ensuit que cette Machine peut Servir ainsi que je l'y ai destinée a donner les Longitudes en Mer mais quoi que portant Marchande dans une Voiture on peut aussi determiner par son Moyen les Longitudes a Terre

6° La Montre a Longitude N° 1 Reunit en elle des Principes de Construction qui peuvent donner une Justesse plus grande que N° 8 quoi qu'elle soit Cependant d'un Volume bien moin Considerable que cette Derniere : ainsi cette Montre devient par la bien preferable puis qu'on peut la placer aisement dans une chaise de Poste & l'envoyer au Port par les voitures ordinaires Sans embarras & Sans danger Et l'Observateur peut la porter lui meme de Paris au Vaisseau & de la chambre Sur le Pont &c. pour observer

7 Un autre Avantage de la Construction de N° 1 C'est qu'ayant des Vibrations plus prompts Les observations de la Marche en Sont plus prompts & plus Sures

8 Cette Montre N° 1 etant plus petite est aussi plus aisée a Eprouver par les diverses Temperatures

9 Enfin dans un cas pressant on peut envoyer une montre a Longitude de cette espece par la poste comme on le fait pour une Montre Ordinaire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 8 Janvier 1779

De La Montre a Longitude N.o 2. ou N.o 1 Rectifiée

L'Examen que je viens de faire des avantages de la Montre a Longitude N.o 1. Comparée a N.o 8 a Restort me decide entierement a éxécuter une Montre a Longitude sur le Plan N.o 2. que Je traçai sur le Cuivre en 8.bre 1777: voy cy devant page 93: 160. 161: 162.. Je vais maintenant m'occuper de ce travail essentiel auquel je me proposai de donner tous les soins possibles afin de faire de cette machine une montre qui puisse servir de base pour celle de cette espece ~~car~~ Car si Les Montres doivent obtenir adoptées generalement dans la Marine Je pense que ce seront celles ci. ~~par~~ J'ai exposé les Raisons cy devant qui se rapportent a ces deux objets La precision de leur Marche produite par La Nature des Principes de Construction que J'ai employés a La facilité & Comodité du Transport de L'observateur ~~de~~

Je dois maintenant remarquer que le Plan que J'ai tracé est fort bien disposé et que Je n'ai d'autre changement a y faire que disposer pour que le Balancier fasse 6 Vibrations par Seconde = 21600 par heure et c'est ce que Je vais faire Mais il faut auparavant que Je dispose mes outils pour pouvoir fondre & arrondir les pignons comme Je l'ai

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fait pour mes grands Horloges a jours les Montes
Marins N.os 2. 3 &c.

96

Le premier pignon sera de 20 et ~~par Conséquent~~
~~dans~~ a ~~pris de~~ 3 lig. 1/4 de Diametre et par Conséquence
je l'executerai facilement a l'outil mais les autres
ne s'executeront pas aussi aisement cependant
je veux absolument ne rien negliger pour cela
j'essayerai meme que les autres pignons soient
de 12. C'est a quoi je vais travailler. Je
ferai faire des limes s'il en est besoin des Passes
&c

Le premier pignon qui est celui des Minutes
est de la grosseur juste des gros pignons
20 que j'ai employés des N.os 0. ainsi j'ai
les limes celle a arrondir est marquée
sur le côté a la pierre en huile de XIX

La Roue des heures et le pignon de Renvoi
seront fondus avec le meme fraise qui
servira a la Roue de fusée ainsi les mêmes
limes a arrondir serviront aussi
La Roue de fusée et celle des heures n'ont pas
besoin d'être croisées
Les pignons n'auront pas de cranfure ce qui les
affoiblit. Les faces seront simplement adoucies
avec la pierre en huile avant de les emmarbrer tout
a plat et non au tour cet un travail inutile

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

190

Le 16 Janvier 1779

Du Rouage de la Montre a Longitude N°. 2.

Je me Suis occupé depuis quelques jours a fixer les Nombres des dents des Roues & pignons de la Montre a Longitude N°. 2 et de maniere que les pignons quoi que petits & Nombrés soyent fendus & arrondis a l'outil & j'ai heureusement Reussi. voici les Nombres du Rouage fixés d'après les essais que j'ai faits du tout Roue à pignon

Roue de fusée 80 dents, Diametre 12 lig 9/12 pignon 20 de Minute 1 et 4 lig 1/2 de Diametre

pignon de Renvoi des heures 24 les dents étant de la meme grosseur que celle du pignon de Minute

Roue des heures 72 dents. Diametre 120/12 = 10 lig 2/12 de la Roue

Roue de Minute 128 pignon 16 Diametre 13 lig 2/12

Roue de Champ 120 pignon 16 —— 12 lig 4 1/2/12

Roue de Seconde 120 pignon 12 —— 12 lig 4 1/2/12

Roue d'Echappement 18 dents, Diametre 9 lignes = 36 Vib X par 10 = 360 Vibrations par Seconde = 21600 par heure

Nota 1°. Les Diametres des Roues de Minute & de Champ sont proportionés a leurs Nombres enforte que la meme lime Sert a les arrondir & la meme fraise a les fendre et la Roue de Seconde est du meme Diametre que celle de Champ ainsi meme fraise & meme lime

2°. Les deux pignons de 16 et celui de 12 sont fendus avec la meme fraise & arrondis avec la meme lime

3°. La Roue de fusée : celle des heures & le pignon de Renvoi sont fendus avec la meme fraise & arrondis avec la meme lime

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De La maniere dont Jexecute les pignons de la Montre a Longitude N.o 2. a leurs Dimensions —

97

Jai preparé hier d'aujourdhui 8 pignons pour la Montre a Longitude Je me suis servi d'acier fondu en plaque de trois sorte d'epaisseurs selon les grosseurs des pignons.

Apres avoir Coupé des Cands d'acier selon le Diametre des pignon Jen ai fait des petits quarré que Jai mis Recuire dans un des outils a Recuire les Spiraux

Jai tracé les pignons d'arondis ensuitte pierés agrandis les trous d'tournis de grosseur et Epaisseur —

Le 18 janvier 1779

Le pignon de 20 ^ etant arondis de la Minute a 3 lig $\frac{3\frac{1}{2}}{12}$ de Diametre

Epaisseur — 1 lig $\frac{4}{12}$ trou du pignon ou ligeron $\frac{11\frac{1}{2}}{12}$

Les pignons de champs d'acier des seconds ^ etant arondis ont 1 lig $\frac{8}{12}$

de Diametre . ligeron ou trou du pignon $\frac{7\frac{1}{2}}{12}$

Epaisseur. Lig: 0: $\frac{10}{12}$

Le pignon d'Echappement ^ etant arondi a 1 lig $\frac{2\frac{3}{4}}{12}$ de Diametre

Epaisseur Lig. 0 $\frac{8}{12}$

Les fraises pour fendre ces pignons sont trempés au chalumeau dans Leau et Reveniie couleur de paille un jaune blanchatre Cest a dire peu reveniie

Pour fendre les pignons il faut quils soyent fortement serrés par Le Levier autant quon peut le faire avec la main seule

Il ne faut pas mettre dhuile a la fraise

Je ne fend dabord que le pignon qua montré au premier tour le reste de fend au second tour

J'ai fendu huit pignons ils sont tré Juste d'aucun ne Cest derangé

N.ta Il faut Emonter le Centre de 4 ll a fleurs du dessus des pignons a Lexception de celui de 12. le Coulant doit etre tout au bas afin que la fraise ne touche pas au levier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 19 Janvier 1779.

De l'Echappement de la Montre de Longitude N.° 2.

J'ai tracé ce Matin l'échappement sur le Plan ou Calibre de la Montre de Longitude N.° 2. J'ai donné au Cercle d'échappement le Diametre convenable pour que la levée de l'Echappement soit environ de 52 degrés c'est a dire que l'Intervalle entre deux dents de la Roue d'échappement est contenu 7 fois dans la Circonference du Cercle ou 366.d divisés par 7 = 51 d 3/7

J'ai disposé les pieces attachées au cercle d'échappement de sorte qu'elle soyent sensiblement d'Equilibre

Le Cercle d'échappement a 3 lig 5/12 de Diametre

Elevation de la Cage du Rouage et de celle du Regulateur.

hauteur des pilés 14 lig. (Rouage)

pilés Cage Regulateur 9 lig. Ils sont faits d'acier Lié

Les Roulleaux disposé Comme a N.° 8 a Ressort

L'Elevation du Rouage Comme a N.° 8 a Ressort voy. de l'autre Coté de ce livre page 26 : 27 d.°

Le Barillet aura 13 lig 1/2 de hauteur. Cet a dire de la hauteur de la Cage au jeu pris dans le dessin

La Base de la Surface aura 11 lig 1/2 de Diametre

Le pivot du quarré 1 lig 6/12 de Diametre Comme a N.° 1 a Longit.e

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

98

Le Balancier de la Montre a Longitude
N°. 2 aura 24 lignes de Diametre
Il en a 24ˣ. sur la glace mais il faudroit
trop entailler un pilier d'ailleurs il sera
plus solide & son poids Retant augmenté d'un
23e. empêchera cela changera peu plus la
Resort de Suspension

Le Balancier n'a pas besoin d'être creusé
il en sera plus facile a executer

Le Balancier sera tourné sur un arbre a Vis a
Rebours fait a cet usage Il a 1 lig 7/12
du grosseur de cet arbre determine l'assiette de
Lâme de Balancier qui recoit le cercle d'Echappement
cette assiette aura donc 1 lig 7/12 afin de
pouvoir passer dans le trou du Balancier

Lame de Balancier de la Montre à Longit
N°. 2 etant ebauché & tourné a de longueur
y compris les pointes 19 lignes / celui de N°. 8 a. 14 lig 1/2
depuis l'assiette 16 lignes. depuis l'assiette
tige 1 ligne de grosseur assiette 1 lig 7/12
Cercle d'Echappement ebauché & tourné a
depaisseur 4 3/4/12 de lig grosseur de son trou 5/12
Lame de N°. 2 devra avoir etant tout polis
8/12 de lig Diametre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 21 Janvier 1779

Du Mechanisme de Compensation de la Montre a Longitude. N°. 2.

J'employerai d'abord La Lame Composée comme doit etre disposé le ressort spiral.

Le chassis que j'ai employé jusques ici pour La Compensation du chaud & du froid exige tant de soin et est d'un travail si Considerable que je me suis occupé depuis Longtems a Lui Substituer La Lame Composée que j'ai employée a N°. 3. Et j'ai lieu de croire qu'en Suivant les Principes etablis page 177 et Suiv. L'application en Sera Sure et je le desire d'autant plus que ce moyen est bien plus Simple: Jemploierai donc La Lame Composée pour La Correction du chaud & du froid dans la Montre a Longitude N°. 2. mais j'ai disposé cette Machine de facon que je pourrai au besoin employer Le chassis mais c'est une application que je ne ferai que pour servir a Repondre car j'eprouve trop de difficulté pour faire executer ce chassis avec la perfection Requise. Au Reste je dis pose a tout evenement Le ressort spiral de Maniere a pouvoir Servir dans les deux Cas pour cet effet Le bras du ressort spiral Sera Mobile tournant en frottement Sur L'Arbre et pouvant etre fixé a demeure par une vis. Par cette disposition on aura plus de facilité pour trouver Le point Isochrone d'un Spiral voy ci devant page 105

Remarques sur le pivot Spiral

Le pivot Spiral sera plus solide en vendant les deux bras fixes et opposé comme je le fais toujours : J'employerai pour la Montre à Longitude N.o 2 un pivot Spiral qui a été fait pour la Montre de poche que j'ai commencé il y a Longtems. il est fort Leger et d'une solidité Suffisante

Je vais en Conséquence tracer sur le Plan de N.o 2 la disposition des Mechanismes de Compensation avec ce Levier composé et le pivot Spiral a deux bras opposés et fixe : Et le même pivot Spiral servirait encore dans le Cas ou il faudroit employer le chassis ——

De l'huilage du pivot Spiral

Pour que le pivot Spiral soit plus Leger il faut que le bras qui porte le pivot Spiral soit terminé en pointe pour former l'huilage au lieu d'y ajouter un huilage fort Long : J'attacherai au bout de Limbe près de ce bras, les divisions en seront plus petites mais d'ailleurs elles ne servent que faire voir si le pivot Spiral reprend toujours la position Le bras du pivot Spiral ne sera que de la Longueur requise pour la grandeur du Spiral seulement L'huilage excedera la boëte ou pivot Spiral pour faire le limbe je formerai en Cercle ou plaque divisée tout autour et Dessous prendrai une portion pour chaque Montre

Les pivots du pivot Spiral auront $\frac{8}{48}$ le pivot d'embas roulera sur un Coquet d'acier

Le 22 Janvier 1779

Dans N° 2

Il faut que le cercle d'échappement et la roue soyent
le plus près possible des Rouleaux

Comme les dents de la roue d'échappement
de la Montre a Longitude N°. 2 sont plus
petites que dans celle N°. 1 il est nécessaire
qu'il y ait plus de précision dans le Jeu
de Lâche entre les Rouleaux pour cet
effet il faut que le cercle d'échappement
et la roue soyent placé le plus près qu'il les
pourra des Rouleaux Il faudra donc ~~tenir~~ noyer la
roue d'échappement dans l'épaisseur des
Les ~~Rouleaux~~ placer les Rouleaux près que ~~audessus~~
a Fleurs ou dessous de la ~~Rouleaux~~ platine par le moyen la roue
~~roue~~ d'échappement ~~et~~ ~~et~~ ~~et~~ ~~et~~ le plus
agit aussi près des Rouleaux qu'il est possible — Je viens proposé
de percer la platine à 2 de mettre une garniture au dessous pour recevoir le pivot mais
~~tout~~ cela ~~sera~~ attache ~~pas~~ ~~bon~~ ~~et~~ ~~passe~~
la platine ne peut pas être percé y ayant un pivot du 3e Rouleau a cet endroit

Le 23 De la manière dont j'ai fait les faces
des pignons de la Montre a Longitude N°. 2

Les ouvriers qui font les pignons emploient beaucoup
de temps a faire les faces des pignons et ils font
au bas des dents des creuses qui augmentent encore
le tems. Mais j'emploie une Methode plus simple avec
mes pignons Je ne fais pas de creuse ~~comme~~ comme que
le pignon en est plus solide et je ne polis pas les faces
au tour mais simplement a plat; d'abord après la trempe
j'adoucis la face avec une pierre a huile blanche que
je dresse sur une Planche avec de l'émeril ensuite je polis
la face avec une lime de taille & du Rouge le pignon appuyé
sur un Liege ce polis et satisfait
Pour avant la trempe lorsque le pignon est tourné
dépaissi je dresse les faces a la lime douce ensuite je le
fend à recuit mais sans repasser la lime sur la face avant
la trempe parce que la Rebarbe entrerait dans les pivots et empê-
cherait de polir le pignon en dedans entre les bras.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les pignons sont polis par M. Duf.. avec un bois 100
à de la pierre a huile ensuitte le bois à le Rouge
J'ai ainsi poli les faces de Matin : en 1 heure
J'ai fait les faces de 4 pignons

Le 23 Janvier

Pour faire les tiges des pignons de N°2.
Je me servirai d'acier fondu en plaque
que je comperai par Caudes. cet acier est
fort bon il y a moins de travail qu'avec
du gros acier quarré faute de petit.

Remarque sur les faces de pignons faites
à plat

J'ai dit que des faces de pignons faites à plat
affoiblissoit moins le pignon mais cette Methode
est encore utile pour faire connoitre que
le pignon à la tige fait de deux pieces.
ensorte que si on cassoit un pivot on
n'auroit qu'a chasser la tige en fait une
autre en conservant cependant le pignon
ce qui est très avantageux

De l'Equilibre du Cercle à Echappement

Lors que le Ressort de suspension est attaché à la Machoire
du pivot spiral et que le spiral est godronné il est dangereux
de detacher ce Ressort de sa suspension Cependant il paroit
necessaire de le faire après qu'on a mis le Balancier
de poids pour voir son Equilibre Or pour l'avoir il faut
que le pont de la palette que j'ai placé à dessein soit
Equilibré à la machoire ensorte qu'en otant une de l'autre
la plaque d'Echappement soit encore d'Equilibre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

198

Le 24 Janvier 1779

De la Suspension de la Montre a Longitude N°. 2.

~~la maniere de la simplifier~~

Je travaillerai a diminuer la depense de la Suspension en la simplifiant mais je crains bien quelle ne soit pas aisé de la faire plus simple que celle de la Montre a longitude N°. 1.

Le 27 Janvier

Des Rouleaux ~~d~~ sans etre croisés

Jai retracé le plan des Regulateurs de ma Montre a Longitude N°. 2. Jai diminué les Diametre des Rouleaux il etoit de 13 ligne mais ils seront de 12 lig : Reduits a cette grandeur Je pourrai peut etre me dispenser de les croiser en les tenant fort minces comme dans mes Horloges N°. 6. et 7 et dans ma premiere Montre Marine ils ont lavantage de se tourner plus exactement rond et ils seront plus tot faits (toute reflexion faite je preferé les croiser)

Il faut faire des Models de toutes les Ponts et pieces qui peuvent ~~etre~~ fondus

Je travaille actuellement a faire des Models pour les petits ponts &c. de N°. 2. afin de faciliter et d'abreger le travail.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 27e Janvier 1779

Etat des Debours pour les Montres
a Longitude sur le Plan N.o 2.

Le Tambour à la Lunette	24	Le payé 21 s. au Sr le Roy pr le Tambour à la lunette.
la Suspension	48	
la Caisse	24	
La Cage le Barillet les Rouës		
Rouleaux &c Mis en blanc	120	
La piece d'Echappement	36	Le 17 Janvier payé 33 s. au Sr Ailé pr la Piece d'Echappement
poli des pignons	4	
pince Spirale	6	payé 9 s. au Martin pour la pince Spirale et la machoire Supérieure
~~le chaine (Fourniture une Corde à boyau)~~	6	
le Ressort	9	
poli et argentage	6	
finissage des pivots du Rouage ~~coupe~~ et des Roulets		
Empenage tout à	144	
	£ 427	

En Supposant La Depense Monter a 500.s
Sans mon Travail Je vois que je puis me decider a ~~de~~ vendre ces Montres au plus bas 1500.s prix que Je vais fixer afin d'en faciliter L'acquisition aux Navigateurs -

payé a Raucch 24.s pour avoir fait deux Cages de deux Barillets dont J'ai fourni ~~les~~ Cuivre et Cacon

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 1er Fevrier 1779. Montre a Longitude N°. 2.

Il faut au lieu de chaine employer une Corde a boyau pour la fusée comme dans N°. 8 a Ressort

Comme il est très difficile davoir de bonnes chaines et quil est de la plus grande importance dévitter les accidents dune chaine cassée je suis decidé a employer dans la Montre N°. 2. une Corde a boyau ainsi que je lai fait dans N°. 8. a Ressort cela leve toute les difficultés

---

Le 4e Fevrier 1779

Dispositions definitives de la Suspension pour la Montre a Longitude N°. 2.

Jai travaillé ces jours passés a tracer & Regler La Suspension de la Montre a longitude N°. 2. dont jai fait les Modeles et jai lieu detre content de la disposition que jai arrêté laquelle est simple & solide—

Le Croissant qui soutient le Cercle sera dune seule piece qui servira en meme tems de pied a la platte pour poser la Montre sur la cheminée ce pied entrera a coulisse dans la Caisse lorsque la Montre devra aller dans la chaise ou a la Mer. Comme dans la Montre N°. 1

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

J'ai fait tirer en Cuivre un Modele du Cercle Ce cercle étant fondu sera tourné par un tourneur ordinaire Les deux pivots du cercle qui agissent sur les deux bras du Croissant seront chassés a force dans le Cercle et sans être a vis : Un des bras du croissant (après que les trous qui doivent recevoir les pivots du Cercle seront percés et agrandis) sera fendu par en haut et l'autre bras entaillé jusques au trou a moitié de sa Longueur afin de pouvoir retirer le Cercle de dessus le croissant. Lors qu'on veut faire voyager la Monture par terre Car Alors en retirant ainsi le Tambour on posera sur le pied du Croissant une ~~de bois~~ plaque de bois ou de Cuivre qui servira a soutenir le Tambour et a le tirer de Manière n'étant point fatigué Cette plaque portera en son Centre une pointe Conique qui entrera au Centre du plomb mis sous le Tambour Comme dans la Monture a Longitude N°. 1 Cette plaque donc ainsi placée on remettra de la place le Cercle et le Tambour et aux bras fendus on mettra une broche a vis qui retiendra le pivot..

Les deux autres pivots du Cercle peuvent être a vis comme dans N°. 1 ou entrer simplement a frottement et tiré par une vis je verrai quel sera le plus simple d'une ou d'autre maniere on pourra donner le jeu convenable

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suite de la Suspension N°2.

et trouver le point ou le tambour sera horizontal
Le tambour portera deux plaques attachées par
deux vis ces plaques courbés selon le tambour
portent des tetins pour recevoir les pivots
du cercle. En Cas de besoin on fera mouvoir une
de ces plaques pour trouver le point horizontal.
du tambour. ce point trouvé il faut fixer
les plaques par deux pieds ††. J'ai fait un
Modele en Cuivre de ces plaques qui seront
fondus pour abreger le travail.
Les trous des pivots seront percés a travers
les têtes afin de rendre ces trous bien unis
mais ensuitte il faudra mettre un bouchon
par le Coté creux de la plaque afin d'empecher
l'huile de sortir du trou pour aller gagner
le tambour.
Le dessus de la tetine sera percé d'un trou
pour introduire de l'huile aux pivots lors
qu'ils en auront besoin.
quand aux pivots ~~du bas~~ qui portent sur les
bras du Croisant il sera facile d'y intro-
duire de l'huile puis que ces pivots seront
a découvert
J'exécuterai moi meme cette premiere Suspension
d'après laquelle je ferai faire les autres

†† que l'on peut visser en dedans du tambour lors que
tout est poli

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Disposition de la Roüe des fusée de N°2.

La Roüe de fusée sera rivée sur le pignon des heures qui ~~sera a fixée dont le haut en taillé portera le pignon~~ servira en même tems de canon ~~des renvoi des heures~~ Ce pignon sera appliquée tout contre la Roüe avec laquelle il sera fixé par deux pieds que ~~l'on~~ rivera sur la Roüe lorsque le tout sera poli. enfonte qui n'est pas besoin de vis: La goutte sera au dehors du pignon a fleur de la portée de l'arbre de fusée: ainsi la Roüe des heures sera eloignée de la platine le Calibre etant dis posé pour cela: ~~Le passeur de la fusée~~ le canon prolongé du pignon des heures sera saillant sur ~~la~~ La Roüe de fusée ~~sera~~ de la quantité requise pour loger le ressort auxiliaire comme dans nos grands horloges par ce moyen il n'y a pas de Creusures a faire a tendre que la Cage est assés elevée pour donner les jours requis sans rien noyer l'exécution en devient plus facile. L'encliquetage de La Roüe de fusée sera donc placé a decouvert entre la base de la fusée et la Roüe de fusée lequel sera de même grandeur que le Rochet auxiliaire, il restera assés de hauteur pour la fusée: qui aura 8 tours de Corde. La grosseur de la Corde dependra de la place que j'aurai pour la hauteur de la fusée.

J'exécuterai moi même La Roüe de fusée et enfin dès bien reglés les Dispositions

Piece de Echappement

M. Martin vient d'exécuter la piece d'echappement a Ancre de Balancier ~~qui~~ cela a très bien réussi j'ai ci fait le Calibre. Je garde cette premiere pour modele aujourd'hui allie le 7bre en Commence deux depuis

Nota M. Martin a employé 8 jours a l'exécution de

Montre à Longitudes N°2.

Il faut Menager une Ouverture pour observer les Arcs decrits par le Balancier

Il est toujours Interessant et utile de voir si les arcs de Vibrations du Balancier varient ainsi il faut pratiquer au Jambon une Ouverture avec une glace courbée ~~au dos~~ comme je le fais actuellement cette ouverture sera sur le ~~devant~~ ~~côté~~ côté en dedans du bras droit du Croissant de Suspension cette ouverture sera au dessous du Cercle de Suspension je viens de l'indiquer sur le Calibre : elle ne sera pas trop eclairée parce que sur le devant se trouve generalement un pilier cage Regulateur et pont de Contre Balancier enfonte que le Balancier se trouve un peu enfoncé mais on verra encore Suffisamment les arcs decrits.

Lame Composée de ma premiere Montre Marine

a de Longueur 38 Lignes
Largeur —— 2 Lig 1/4
Epaisseur des deux Lames acier & Cuivre 7/12

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 5 fevrier 1779

Dimensions a donner ~~de~~ pour la Montre a Longitude N°. 2.

pivot quarré fusée des N°. 1 et 2 1 lig $\frac{3}{12}$

arbre de fusée 1 lig $\frac{7}{12}$

grosseur des pivots de Barillet N°. 8. 2 lig $\frac{4}{12}$

rebord du Barillet 1 lig $\frac{2}{12}$ (doit être du côté de la petite platine)

Le quarré du Côté du Couvecle: L'encliquetage sur la platine Cadran

La Corde de fusée a de grosseur $\frac{6\frac{1}{2}}{12}$

bras quarré du pignon Spital de N°. 1 a de grosseur $\frac{6\frac{1}{2}}{12}$ longueur des deux bras 11 lignes.

Haut. du pont pignon Spital 7 lig

tiges Roul. N°. 1 ont $\frac{7\frac{1}{2}}{12}$

haut pont Roulean le plus haut $4\frac{1}{2}$ en tout —

les autres 3 lig $\frac{10}{12}$

Des platines de N°. 2. = 3 p. 9 l. 1/2 pour

doivent avoir de Diametre 42 lignes $\frac{1}{2}$ il faut leur donner 44 lignes.

afin qu'en agrandissant le trou des pitis le bord ne travaille pas.

Les pitis etant vissés on mettra les platines de grandeur

epaisseur des platines $\frac{9\frac{1}{2}}{12}$ de ligne. pitis 14 lignes

La petite Raye Regulateur $\frac{8}{12}$ pitis 9 lignes

J'ai tourné un pitis après quels ont été fondus en cuivre les assiets

et le Corps; etant finis a de hauteur 14 lignes.

L'assiette a de diametre 4 lignes

Le Corps 3

Le pivot 2 $\frac{4}{12}$

(Ce pitis est de bonne proportion de la garde pour Modele)

La Roue de Barillet ou le fond tournant fait avec de la fonte

ainsi que la Couvecle: l'arbre d'acier forgé sera trempé —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

206.

Le 18: Mars à Groslay.

Du pignon de renvoi pour la Roue de heure

Comme ce pignon est assés petit et qui auroit été trop affoibli en Lui instant sur un Canon J'ai pris le parti de faire servir le pignon même de Canon et J'ai en Consequence disposé un petit Cilindre exprès pour fendre ce pignon en lui reservant une base pour poser sur le Cilindre laquelle base servira ensuitte que le pignon sera fendu a former le Canon même
Lors que le pignon sera fendu et arondi et la Roue de fusée aussi fendue alors cette roue sera Rivée sur le pignon

Le cavissoir qui m'a servi a agrandir le trou du pignon de renvoi est le même qui sert a former le trou de la fusée, Cest le cavissoir a manche blanc avec une virole de fer: Le petit bout sert au pignon de la fusée et est fait avec un plus gros cavissoir: ce trou a de Diametre 2 lig 1/2 la comme la tige qui a servi a tailler la fusée Cest aussi le grosseur du Canon de fusée

Nota

Depuis le 5 Mars que je suis arrivé a Groslay après avoir établi mon Laboratoire et Cabinet dans le salon J'ai travaillé aux ebauchages de ma Montre a Longitude N.° 2. J'ait Les Roues forgées moi même etc. ebauché ce qui Concerne La fusée: Le pont d'acier pour le Ressort de Son pignon Les petits d'acier pour la Cage du Regulateur. Le platine. et un pont d'acier pour porter le piton du Spiral.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

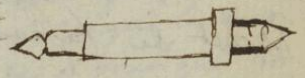
Le 21 Mars 1779

Dimensions de plusieurs pieces faites p.r N.o 2.

épaisseur platine des pilés $\frac{10\frac{1}{2}}{12}$ lig $\frac{9\frac{1}{2}}{12}$
Le vrai platine
platine Cage Regulateur $\frac{7}{12}$.
Rochet encliquetage Barillet $\frac{11}{12}$
Rochet encliquetage de fusée $\frac{9\frac{1}{2}}{12}$
Roüe de fusée $\frac{28}{48}$
Rochet auxiliaire fusée $\frac{23}{48}$
Roüe des heures $\frac{16}{48}$
Le Cadran $\frac{28}{48}$
Roüe de minute $\frac{19\frac{1}{2}}{48}$
de Champ $\frac{15}{48}$
de Seconde $\frac{11\frac{1}{2}}{48}$ ~~doit etre $\frac{10}{48}$~~
d'echappement $\frac{9}{48}$ doit etre $\frac{8}{48}$
Rouleaux $\frac{11\frac{1}{2}}{48}$ doit etre $\frac{9}{48}$

tournés & limés prets a croiser

Pilés d'acier pour La Cage du Regulateur sont faits d'acier fibé ayant 3 lig de Diametre coupés par bouts de 17 lignes tournés sur des pointes afin de Centrer facilement
etant tourné l'assiette quarrée a 2 lig $\frac{11}{12}$
epaisseur de l'assiette — 1 lig $\frac{2}{12}$
Corps du pilé — 2 lig —
pivot pour la Platine — 1 lig $\frac{9}{12}$
l'autre pivot — 1 lig $\frac{5\frac{1}{2}}{12}$
hauteur du pilé 9 lignes



Des Croisés des Roues & Rouleaux

Les Rouleaux seront croisés a 4 Barettes dont la partie près du Centre sera formée a la lime a feuille de Sauge pour plus de facilité au lieu de la forme ordinaire a barette droite.
Les Roues seront croisés de la meme maniere

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 22 Mars 1779 Roue de heure et son pignon d'essai

J'ai fait une Roue d'essai pour celle des heures et un pignon d'essai pour son renvoi.

La Roue etant arondie a 11 lig 7/12 de Diametre (et 72 dents) Epaisseur 15/48
pignon d'essai (24 dents) etant arondi a 4 lig donne 4 lig 1/12
Roue de fusée d'essai (80) 12 lig 9/12 de Diametre

Nota Sur les Cadrans de N°. 2.

Il ne faut poser les Cadrans qu'après avoir fait les engrenages par ce moyen les Cadrans seront parfaitement Concentriques, et on aura la facilité de deplacer les Roues s'il en etoit besoin pour former les engrenages.

Des Rochets d'encliquetage et auxiliaire

Le 23e. Mars

J'ai fendu ce matin les deux Rochets d'encliquetage et celui auxiliaire —

Le Rochet Auxiliaire ou de remonte est de la meme grandeur que la Roue de fusée il est fendu sur 72.
Le Rochet de fusée est fendu sur 41 il a 9 lig 2/12 de Diametre
Le Rochet d'encliquetage ou Barillet fendu sur 41 il a 14 lig 2/12 de Diametre —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 24 Mars 1779

La Roüe de Minute dans les Montres a Longitudes ne pas
Cesser detre croisés.

La force Motrice de mes Montres a Longitudes Comme
N°. 1 est si considerable que la Roüe de Minute
en reçoit une très grande (car la force a la circonference
de la Roüe de Minute est le quart de celle que la
Roüe de fusée a a la sienne puis que ces Roües sont
a peu près de même grandeur & que la Roüe de
Minute fait 4 tours pour un de la fusée) enfin
quil est fort indifferent par rapport aux frottements que
la Roüe soit ou ne soit pas croisée son poids devenant
comme nul eu egard a sa vitesse & a sa force.
Mais en revanche la Roüe de Secondes qui a 60 fois plus de
vitesse et la Roüe d'echappement qui en auroit 600 fois plus
que celle de Minute si elle etoit de même diametre ces Roües
disent doivent etre fort legere & sur tout celle d'echappe-
ment par cette Raison que je les ai faites très minces que les
croisés seront très foibles. La Roüe de champ même pourroit
sans crainte de changer le frottement n'etre pas croisée
si je ne craignois que son poids ne put faire casser les pivots
en les travaillant.

On ne doit fendre Emarbées que celle d'echappement

Du fendage des Roües de mes Montres a Longitude

Jai fendu avant de les emarber les Roües de la Montre a Longitude
qui ne sont pas croisées et cette Methode est fort bonne en
l'employant avec precaution & lors que les arbres & Tasseaux sont bien
ronds et faisant les trous d'abord de la grandeur qu'ils doivent avoir
afin de ne pas les agrandir pour les Ridar ce qui les decentre
Il faut en user de même ainsi que je l'ai déja pratiqué pour les
Roües qui sont croisées en les fendant après que les croisés sont
faites & non finis on a l'avantage d'avoir les Roües aussi justes & bien
fendant on gate une Roüe ou quil y trouve des defauts on perd moins de
travail et les pivots ne sont pas exposés a etre cassés comme cela peut

Il importe que les dents de la Roüe de Minute n'ayant que le
quart de la force de celle de fusée dont cependant aussi solides
relativement a leur effort Reciproque

arriver en fendant les Roues emmarbrées je continuerai donc
à employer cette Methode en me servant des Arbres
que j'ai fait faire exprès pour tourner les Roues parfaitement rondes après quelles sont arrivées et avant de les
fendre et emmarbrer je rapporterai de Paris ces arbres
a mon prochain Voyage.

Ces Roues étant ainsi preparées je les fend sur un Tasseau
a fendre emmarbré à les Centre avec ~~mon~~ l'Outil fait a cet
~~Effet~~ effet adapté a l'Instrumen a fendre

le 25 Mars

Remarque sur le fendage du pignon de renvoir

Les Dents de ce pignon etoient plus enfoncées d'un
coté que de l'autre parce que le centre de la H
est plus bas que le milieu de l'epaisseur du
pignon a cause que son Canon le rend plus elevé
il seroit donc a propos dans pareil Cas de remonter
le Centre de la H a la hauteur du pignon ~~au Trait~~
~~ou plutot il faut passer le Tasseau dessus a ce pignon autant que sa portée~~
~~ecrou~~ on en est quitte pour employer d'abord une lime
a egalir rude pour renfoncer le pignon ensuitte
on passe la bonne lime. Et pour ne pas trop
enfoncer le pignon a la fente il faut en voyer
la profondeur par l'assiette ainsi que je l'ai fait
laquelle est donnée par le fond des dents du pignon
d'essai. Dimension du pignon de Renvoi des
heures dont quil est parlé a l'avant dernier article sur la Roue des ~~heures~~
grosseur du pignon 4 lig $\frac{1}{12}$
Longueur totale du pignon avec le Canon formé 2 lig $\frac{10}{12}$
epaisseur du pignon 1 lig $\frac{1}{12}$
grosseur de la partie formant le Canon de Rivure 2 lig $\frac{10}{12}$
grosseur du Canon au dessus de la Rivure 2 lig $\frac{2}{12}$
grosseur du trou par le plus gros 1 lig $\frac{7}{12}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Du poli des Roues qui ne sont pas Coniques

La Roüe de fusée, Le Rochet auxiliaire, la Roüe des heures, celle des Minutes & le Rochet d'encliquetage de fusée seront adoucis & polis sur le tour d'abord adoucis a la Lime avec la pierre a huile ensuitte a la pierre a l'eau avec de l'huile & le poli sera simplement du Rouge avec du bois

Le 26.

Arbre de fusée

a de Longueur 24 lig y Compris les pointes
Sa grosseur au plus gros du trou de l'assiette 1 lig $\frac{7}{12}$
afin que l'assiette étant chassée a l'arbre tourné il reste
assez gros pour le trou du pignon de renvoi
qui est 1 lig $\frac{7}{12}$.
~~Canon~~ assiette a de grosseur 4 lig $\frac{1}{12}$ Diam
Canon de viroure 2 lig $\frac{10}{12}$
Longueur totale de l'assiette 6 lig $\frac{1}{12}$
grosseur du tron au plus gros 1 lig $\frac{7}{12}$
grosseur de la partie ~~de l'assiette~~ du Canon d qui entre dans
la fusée 2 lig $\frac{7}{12}$ l'assiette c 5 lignes

Distance du Rochet a à la partie b de l'arbre 10 lig $\frac{9}{12}$
du Rochet a la partie c 10 lig: qui est l'extremité du Cone de a pointe
ainsi Longueur de l'arbre Sans les pointes 20 lig $\frac{9}{12}$
epaisseur du pignon Compris le
Canon 2 lig $\frac{8}{12}$

Virole 1 lig d'epaisseur Diametre 3 lig $\frac{2}{12}$

L'axe de la fusée ~~et~~ va en diminuant de a en b selon la figure de l'Ecarissoir qui a Servis au trou du Canon d et il va egalement en diminuant de a en c selon la forme du trou du pignon des heures. Lorsque le Canon d a été fortement chassé a force sur l'arbre on préparera la viroure du Rochet ensuitte on ~~diminuë~~ tourne l'axe a c de grosseur d de la figure requise pour l'ajustement du pignon des heures et cela avant de River le Rochet dont la precaution l'ajustement du pignon des heures et cela avant de River le Rochet dont la precaution faisait la mistoit pour bien tourner l'axe: on rive le Rochet après et finis l'ajustement de la virole de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De la pression que Recoivent Les pivots; &c. & frottement &c. de la manivele &c. &c.

Les pivots de La Roue de fusee recoivent la plus grande pression Mais elle se trouve reduite en donnant un grand Diametre a la fusee et en diminuant la Roiage de sorte que Laction de La chaine se fasse par la tangente a la ligne du centre de la fusee & de la Roue de Minute voila le moyen de Le Changer le mouvement est Lent etant a 4 pivots de fusee qui font 4 tours pour un de la fusee

Les pivots de la Roue de Minute recoivent en outre Leffort de pression de la force Motrice ensorte quil faut que Les pivots de cette Roue soyent dun grand Diametre

Les pivots de La Roue de champs Recoivent environ quart de Laction de Coeur de Minute cest a dire le quart de la force Motrice puisque la Roue de Minute fait 4 tours pour un de la fusee: Ainsi Les Roues de Minute & de fusee etant de Meme diametre on a peu pris comme elle le sont La force a la Circonference de la Roue de Minute est le 4e partie de celle qui est a la Circonference de celle de fusee il faut donc que les pivots de la Roue de Champs soyent environ 4 fois plus petits que Ceux de Minute Mais ils peuvent etre dans une Moindre proportion parce que La vitesse de La Roue de champs est 8 fois plus grande que celle de Minute

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 11 Avril 1779.

De la formation de la Table des Arc. dans les Montres Marine ou a Longitude a Ressort

108

En demontant Les Montres Marine N°. 5 & 6 de l'Horloge N°. 22. qui avoient été Nettoyés au Commencement de 1778. J'ai vu Combien Les huiles etoient epaissis & les arcs diminués enforte que ces Montres si elles eussent été en Mer auroient eu beaucoup d'ecart enforte qu'en reflechissant sur cet objet je vois de plus en plus la Necessité d'accompagner les montres Marine & les Horloges de Table des Arcs voy ci devant page 174. Pour donc former facilement ces Table dans les Horloges a Ressort sans Les demonter il faut ajuster une poulie sur le quarré de fusée sur cette poulie on y attachera une Corde a boyau qui passera sur une poulie de renvoi attachée au tambour. on chargera cette Corde des differents poids agissant en sens Contraire du Ressort Moteur afin de diminuer l'etendue des Arcs de Vibration du Balancier.

La meme poulie servira aussi dans les Experiences de La Temperature pour Maintenir Les arcs de Vibration de meme etendue Lors que L'Horloge est au froid ou au chaud.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 11 avril 1779 (214)

Observations Essentielles sur L'effet des huiles.

Les huiles s'epaississent & se coagulent pour empêcher si la Horloge ne marche pas.

L'Horloge N°. 22. & les montres N°. 5 & 6 n'ont pas marché depuis un an passé qu'elles ont été Nettoyées en sorte que les huiles sont devenues comme de la Colle. ce qui ne seroit pas arrivé si fort si elles eussent marché Le Mouvement paroit donc absolument Necessaire pour maintenir L'état fluide des huiles. Car La même chose n'est pas arrivée a la montre de Longitude N°. 1 quoi que ce soit de la même espece d'huile mais celle ci a toujours marché depuis qu'elle a été demontée

Il faut qu'il y ait encore une autre Cause d'épaississement des huiles dans les Machines ci dessus Car L'Horloge N°. 8 a point été Nettoyée il y a près d'un an ~~de la même huile~~ cette Horloge n'a pas marché & cependant ses arz. sont peu diminué ce qui annonce que les huiles sont encore fluides ~~cette Horl~~ ce qui pourroit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Causer cette difference C'est que N°. 8 n'a pas été renfermée dans sa Caisse comme N°. 22. N°. 5 & N°. 6. Enfin je soupçonne encore que les bois des Indes qui sont employés dans l'emballage de ces dernieres et qui etoient a leur place dans la Caisse. peuvent avoir rendu les huiles épaisses comme je les ai vues et je suis tenté de croire que cela vient de La C'est une experience de la qualité de l'huile

N°. 8 Cela vient de la Nature de l'huile

Remarque. Le 12 Avril 1774

J'ai demonté ce Matin La Montre Marine N°. 7. pour changer l'huile j'ai trouvé celle de tous les pivots très fluide & en bon etat - de meme de celle des pivots de Balancier qui n'est pas noirâtre : c'etoit de la meme huile. que celle mise aux Horloges N°. 22. & N. N°. 5 et 6 dont je viens de parler. ou la meme huile etoit toute au Cole quoi que peu pris mise dans le meme tems N°. 7 etoit Nettoyé - en May dernier & les autres en Janvier 1778 Mais N°. 7 n'a pas cessé de marcher & toujours hors de la Caisse cela ne venoit donc pas de l'espece d'huile nous chercherons si c'est du bois des Indes qui a rompu les parties fluides ou si cela vient seulement des pivots non au mouvement ce qui ne paroit pas car N°. 8 a aussi été pas marché tout ma

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

porte a Croire que cela vient davoir été
Renfermée dans des Caisses ou toute les bracs
qui formoient L'emballage etoient de bois de
Indes odoriferant et qui par la meme
peut avoir pompé Les parties spiritueuses
de L'huile

Le 16 Avril

Du piton de Spital

Jai indispensablement necessaire qui porte 4 vis pour le Caler

Jai toujours eprouvé quien demontant une Horloge ou
Montre marine cela devangeoit L'Isochronisme du spiral
ce qui ne vient que du Changement de position du
~~spital~~ piton qui rend le spital plus ou moins libre et
pour retrouver son vrai point il faut pouvoir le
Caler par des vis enforte quon eleve ou abaisse le
piton du devant ou du derriere &c. Cela a la verité
un tâtonement bien desagreable mais il est inevitable
pour retrouver L'Isochronisme : et cela et encor
plus difficile dans les Montre dont le spital est
dont foibles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De La Table des Ars Le 16 Avril 1770

Il paroit absolument Necessaire pour en faire Usage de faire Les Horloges a poids

Les moyens que je viens de employer pour former une Table des ars a la Montre N° 6 a Ressort sont faciles a Ré bon Mais je vois que le Spibal est si eloigné detre Isochrone que si dans l'estime que l'Observateur fera de l'etendüe des ars il se trompoit d'une division cela feroit une Erreur de 4" de temps en 24 heures quantité trop Considerable Or dans une Montre a Ressort quoi que la fusée soit bien egalisée le Balancier ne decrit pas Constamment le meme degré parce que les frotte-ments inevitables dans les Lames du ressort font qu'il n'agit pas toujours avec la meme force ainsi l'etendue de l'arc varie et l'on peut fort bien se tromper de plus d'une division dans l'estime de l'arc moyen ou reel ~~l'Observateur~~ cela depend du moment ou l'Observateur l'examinera s'il est d'abord apres le remontage ou avant Il ~~l'arc~~ l'arc different selon l'état de la ~~tension~~ des Lames de ——. Ces Considerations me font penser que Les Horloges a poids sont bien preferables car avec elles on a des ars plus Constant et aux quels on peut appliquer Surement l'Equation des ars

Remarque

Dans le Cas ou il seroit indispensable d'employer les Horloges a poids je preferre celle a deux secondes avec de grands Balanciers Legers avec des forts Ressorts Spiraux tels que ceux employés a N°s XIV · XV · XVIII de N°. 22. C'est que si le Spibal n'est pas Isochrone par les petites ars on peut en augmentant le poids sur demonter l'Horloge lui faut donner de grands qui sont toujours plus Isochrones

Un avantage essentiel des poids et dont je fais en ce moment l'Epreuve avec

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

276 Le 17 avril 1779

Quelles sont les Horloges parmi celles que J'ai Construits dqui il faut adopter por preferens pour L'usage de La Navigation

1° Les Horloges a poids 2° Les Montres a Longit. a Ressort Comme N°. 2.

Il est essentiel de faire usage de la Table des Arcs par la on obtiendra beaucoup plus de Justesse mais nous venons de voir qu'il est presque impossible de s'en servir avec des Montres Marines à Ressort. or en faisant usage des Horloges a poids on reunit tous les avantages que l'on peut desirer. Mais comme ces Machines ne sont pas d'un transport facile il faudra dans certain Cas au lieu des grands Horloges a poids se servir des Montres a Longitude Comme N°. 2. on peut les envoyer par la Poste dans crainte elles pourront servir seules au defaut des grandes Horloges a poids et elles accompagneront toujours celles ci pour en faciliter L'usage

Maintenant il est a propos de fixer irrevocablement s'il est possible La Construction et les dimensions les plus convenable pour L'une et l'autre espece Horloges a montre a Longitude —

1°. Quand a la montre a Longitude J'espere que celle N°2 a la quelle je travaille actuellement remplira très bien sa destination. en sorte que je puis Considerer celle ci dont a fait decidée —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Construction de l'Horloge Marine a poids

2° L'Horloge Marine a poids N'est pas aussi facile a choisir parmi Le grand Nombre que J'en ai faits Cependant Les trois entre Les quelles il faut opter Sont N° 8 a poids N° XVIII et N° XXII. C'est de ces ~~de~~ ou plus tot C'est de ces trois horloges que Je dois extraire celle qui je propose pour etre uniquement suivie afin de rendre L'execution plus facile et en meme Tems sure

Les Horloges N° 8 et N° XVIII ont été celles dont La Justesse a été La plus grande : mais je veux tenter de Conserver La meme exactitude en les Reduisant a un plus petit volume et pour ne pas trop m'écarter de la Balancier des N° 8. Je reglerai La force du Mouvement de ma Nouvelle Horloge sur celle de N° 8 parce que C'est cette force du Mouvement qui Determine toutes les autres Dimensions de la Machine

N ou N° 23

Disposition de ma Nouvelle Horloge Marine a poids

1° Le Spiral de ma Nouvelle Horloge Sera a peu près des Dimensions de celui des N° 8 C'est a dire qu'il Livra de 13 a 15 grains a 5d de ma Balance Elastique ce Spiral Sera trempé plié et il devra etre Isochrone Les Dimensions d'un tel Ressort Sont etablies dans Le Livre N° 17 qui traite des Execution et des dimensions des Ressorts Spiraux

Spiral

2° Pour que Le Balancier ne Soit pas trop grand et trop pesant je ferai battre deux vibrations par Seconde en faisant Le Plan de la Machine J'établirai les Dimensions

Balancier

Poids du Balancier et Ses Dimensions

Par le calcul que J'ai fait Livre Ms. N° 17 : Le Balancier doit avoir 44 lig Diametre pesant 10 grains Le Spiral tirer 15 grains en a 5d de la Balance ainsi La Puissance du Regulateur Sera la meme que celle du Balancier Horloge N° 8. a poids

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du Balancier Jappris La force donnée du Spiral. et de sorte que le Balancier décrive des arcs de 240° les plus favorables
a 5 Isochrones me

3. L'Echappement sera celui a Vibrations libres, ainsi l'aiguille battra les Secondes mais comme une Roue de 60 est trop grande et trop pesante la Roue d'Echappement sera disposée comme dans mes Montres a Longitudes.

Echappement a Vibrations Libres de 60

N.B. La Levée et de manière a être petite et legere cet Echappement doit être ~~aussi~~ de 60° au moins le grand rayon de la Roue doit être court et presque rigide au centre du Balancier

4°. Je tiendrai les Roues du Mouvement les plus petits et legers que la force motrice comportera afin de diminuer autant qu'il sera possible les frottements

Rouage

Les pointes des dents doivent être un peu arrondies pour ne pas creuser

Je ne decide pas a l'Instant si les heures seront a renvoi comme dans les Montres a Longitudes ou si la Roue de Cylindre portera le Cadran des heures comme dans mes grandes Horloges peut etre Vaut il mieux les mettre de renvoi afin que le pignon de minute etant plus gros ait des dents Solides avantage qu'on n'obtient dans les Horloges dont la Roue fait un tour en 12 heures qui en tenant cette Roue fort grande ce qui la rend fort Lourde et d'une execution plus difficile. Et comme le Balancier doit decrire de grands arcs la force motrice en est d'autant plus grande en sorte que les ailes du premier pignon en sont plus fatiguées et par Conséquent plus fortes

Mais Comme je suis decidé a employer un grand Tambour pour avoir une force Motrice Considerable je pourrai faire la Roue de Cylindre de 12 heures Comme aux grandes Horloges

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5° Le Mechanisme de Compensation Sera pareil
Compensation a celui de ses grandes Horloges Cest a dire
a chassis. Jai un chassis plus Court que ceux
de Nos 8 & No XVIII qui pourra Servir pour
cette Horloge que je medite: Le chassis devra etre
placé a Coté La Cage du Regulateur afin de perdre moins de hauteur

6° ~~Ce qui reste a determiner cest~~ La Disposition
Disposition des Rouleaux pour etre le plus simple & facile
des Rouleaux est celle de No 6 a Ressort No 8 a Ressort &c
mais la difficulté Cest den faire Usage dans
une grande Horloge a Cause que les Rouleaux
devant necessairement etre dun plus grand diametre
et a proportion du poids & du Diametre du Balancier
Les ponts de ces Rouleaux deviennent fort Long
au Reste Je Léssayerai dans un Plan que je
tracerai: par cette disposition le chassis de
Compensation Sera a Coté de la Cage du Regulateur
comme dans No 22 &c.:

7 Le poids Moteur Sera fixé au dessous du
chariot du poids Comme il Lest dans No. 22.
Moteur ou Disposition du poids voy cy après page 284 par cette disposition les ponts de ce chariot pourront
etre plus Court & ils Sont moins exposés a frotter
aux piliers a mesure que le poids descend

Telle est en gros la disposition de l'Horloge Marine a poids
que je me propose dexecuter & de Construire avec tous les
Soins possibles pour Servir a mon Instruction particuliere
et a mon Usage ainsi que la Montre a Longitude No 2
Je donnerai Cy après les details de Lune & de lautre a mesure
que Je travaillerai a leur execution

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suite des Horloges Marine a poids — Le 19 avril

De la grandeur la plus convenable a donner aux Horloges Marines a poids

En Construisant l'Horloge N° 22 J'en reduisis le volume autant qu'il étoit possible mais aujourdhui j'éprouve avec cette Machine combien il seroit a desirer qu'elle fut plus grande pour pouvoir augmenter le poids autant qu'il seroit necessaire pour faire decrire de grands arcs de 120.d lorsque dans cette Horloge j'ai eprouvé & trouvé Isochrone. Ainsi dans la Nouvelle Horloge que je medite je me garderai bien de tant me gener car un peu plus ou un peu moins de grandeur ne fait rien a la facilité du Transport (passé un certain Volume) & cause beaucoup de gene dans L'exécution de la Machine Or comme je n'ai ici en vue que de Construire et executer une excellente Machine je reviendrai a peu pres a mon cher N°-8 a poids ou a N° XVIII le deux plus exacts de mes Horloges J'employerai donc un tambour que j'ai a Paris de meme grandeur de N° XVIII mais comme il a été raccourci je le ferai rallonger afin qu'il ait la Longueur convenable & la facilité d'avoir un moteur puissant plus par sa descente que par son poids

Maintenant pour reunir toutes les perfection je choisirai les Vibrations a demie Secondes & un Spiral fort afin d'avoir un Regulateur puissant

Comme celui de N°. 22. savoir 15 grains a 5.d de la Balance

Le 19 Avril

De la formation des Tables Equation de la Temperature et de la Table des Ars.

1°. Il faut essentiellement avant de faire les experiens servant a la formation des Tables de la Temperature & des ars conduire la Compensation de chaud & du froid aux plus pres afin que les termes de cette table etant plus petits soyent moins sujet a Erreur dans leur application et il faut pour les experiens de la Compensation que les ars decrits par le Balancier pendant que l'Horloge est a divers temperatures soyent cependant de meme etendüe pour cet effet il faut Commencer les experiens par la chaleur de 25 d parce que les ars sont dans ce Cas naturellement plus grand ou note leur etendüe & quand l'Horloge est au froid on ajoute au Moteur le poid requis pour amener les ars de Balancier au meme degré decrit a 25 d on Conduira de cette maniere la Compensation de son point le plus approchant de 10 a 20 d. Remarque: on ne doit rendre les ars egaux chaud au froid pour la perfection de la Compensation que dans le Cas actuel ou on forme une Equation des ars par suite de la Compensation se fait pour des ars inegaux

2°. Il faut egalement amener l'Isochronisme a son point le plus approchant et c'est par la meme que l faut Commencer avant de Conduire la Compensation au plus pres. Pour cet effet on allongera ou accourcira le Spiral pour trouver le point par lequel il est plus Isochrone ou augmentera ou diminuera selon le besoin l'Etendüe des Ars par le poids pris que c'est un tres bon moyen pour arriver a l'Isochronisme — ensuite on reglera l'Horloge par le Balancier

3°. l'Isochronisme et la Compensation etant Conduits & reglés au plus pres et l'Horloge reglée on travaillera a former les tables de la Temperature et des ars pour la formation desquelles les plusieurs experiens formeront les termes de Lune a l'autre table a la fois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On y procedera comme il Suit

1°. Il faut placer L'Horloge de Niveau dans L'Etuve dont on allumera les Lampes pour faire Monter le Th. a 25d on portera Sur le Registre L'Heure de L'Hort M. du Th.

2°. on entretiendra Constamment la meme chaleur et au bout de 24 heures on portera sur le Registre le tems de L'Horloge

3°. On mettra un Contrepoids afin que le Balancier decrive 10d de mois on eprouvera ces Arcs pendant 4h. Le Th. toujours a 25d on Notera Sur Le Registre le tems de L'Horloge on ajoutera au Contrepoids pour que le Balancier decrive 10d de Mois Le Th a 25d au bout de 4 heures on notera le tems de L'Horloge et l'on aura trois termes de la premiere partie de L'Equation des Arcs et un terme de celle de La Temperature le terme (terme) le premier que on a trouvé par 25d par les Arcs Naturels du Balancier decrits Sans Contrepoids

4°. On fera marcher L'Horloge restant dans la meme position dans L'Etuve mais Sans Lampes par Le 10d de Thermom on ajoutera au Moteur (S'il est necessaire) pour que Le Balancier decrive les grands Arcs Naturels a L'Horloge par le 25d on Notera Le tems de L'Horloge au bout de 4 heures on mettra un Contrepoids pour faire decrire 10d de mois au Balancier au bout de 24h on Notera le tems de L'Horloge: on ajoutera au Contrepoids pour qu'il decrive 10d de mois au bout de 4h on le notera (Le Th etant toujours a 10d) on aura 3 termes de La 2e partie de La Table des Arcs et un Second Terme de celle de La Temperature (Le dernier) celui par 10d du Thermom et par lequel le Balancier decrit les mêmes arcs que ceux que le Balancier decrit naturellement par 25d

5° on allumera les lampes & fera monter le Th a 17d. 114 on ajoutera au moteur s'il en est besoin pour faire decrire au Balancier les Arcs naturels qui decrit par 25d. on notera le Tems de l'Horloge; au bout de 4 heures on notera de nouveau le Tem de l'Horloge le Th etant toujours a 17d on mettra un contrepoids pour que le Balancier decrive 10d de moins au bout de 4 heures on notera les Tems de l'Horloge enfin on ajoutera encore au contrepoid pour que le Balancier decrive encore 10d. de moins que par le terme precedent le Th etant toujours a 17d au bout de 4 heures on notera le Tems de l'Horloge On aura par la 3 termes de la 8e partie de l'Equation des Arcs et trois de celle de la Temperature: Les trois termes de la Table de la Temperature sont les premiers de chaque partie de celle des Arcs C'est a dire les termes par lesquels le Balancier decrit les plus grands Arcs les Arcs Naturels par 25d

On reduira chaque Terme a la plus petite Expression & l'on aura les deux Tables celle de la Temperature & celle des Arcs On interpolera les Termes en suivant la Methode expliquée Longitude par la Mesure du Tems:

Voyés les details Concernant l'usage de la Table de la Temperature & de celle des Arcs Liv N. 17 2e Part

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

226

Le 19 Avril 1779

Avantage des Horloges Marines a poids.

Les diverses Epreuves que je fais en ce Moment avec L'Horloge N.o 22. et la Montre Marine a Ressort N.o 6. me font Sentir combien des Horloges a poids sont preferables a tous egards Car pour trouver le point de L'Isochronisme du Spiral dans l'une et l'autre de ces Machines je suis obligé de changer la force Motrice afin d'augmenter dans N.o 22. l'etendüe des arcs les quels sont beaucoup plus Isochrone par 120.d que par 95.d ainsi il faut augmenter le poids et-cela se fait sans etre obligé de demonter le Mouvement au lieu que dans N.o 6 a Ressort il faut diminuer la force Motrice parce que dans les grands arcs naturels du Balancier les lames du Spiral se frottent enforte que la montre avance beaucoup par ces arcs Or pour diminuer la force Motrice il faut demonter la Montre oter de la bande du Ressort et regaliser la fusée travail assés Long et difficile—

J'observe d'ailleurs que dans les montres a Ressort quoi que la fusée soit egalisée les arcs de Vibration varient assés Sensiblement #letendüe, au lieu que dans les Horloges a poids ces arcs sont beaucoup plus Constant ainsi les Horloges Marines a poids meritent par toutes les Considerations que j'ai exposés en divers endroits toute la preference. Le Seul Obstacle

par les frottements des Lames du Ressort.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ces Machines c'est que le Transport par Terre en est plus difficile mais on peut eviter les Accidents en les emballant avec soin et en disposant ces Machines comme je l'ai fait pour N°17. Livrée a M. Le M.is de Chabert Le Transport s'en est fait de Paris a Toulon sans accident quoi que portée [illegible] par des Roulis

Voila donc de Nouveau mon Travail fixé au choix de deux Sortes d'Horloges pour La Navigation Les grandes a poids Comme N°. 8 & N°. 18. et 17. et Les Montres a Longitudes Comme N°. 2. a Resson a la quelle je Travaille ——

Je Rappelerai encore ici Les Articles de ce livre ou J'etablis La preference & les Avantages des Horloges a poids — voy. aussi Traité des Horloges 2 mes autres Livres MS page 58. 70: 111: 116: 134: 136: 137: 152: 173. 184: 185. 217. 218: 219 jusques a 222 —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 19e Avril.

De l'Isochronisme du Spiral. Il est fort difficile de trouver le point Isochrone du Spiral Lors que la Montre est a Ressort

(et cy devant page)

Nous avons etablis Livre No 17½ par des Principes sur la possibilité de parvenir a l'Isochronisme en augmentant l'etendüe des Vibrations et les Experiences que je fais Journellement le Confirment. Il s'ensuit donc qu'un Spiral etant donné il y a un arc par lequel les Vibrations doivent se faire pour etre le plus près de l'Isochronisme que cet Spiral comporte. Il faut donc que la force Motrice soit exactement de la quantité requise pour faire décrire cet arc donné Or on voit qu'il est presque impossible d'augmenter ou de diminuer precisement la force d'un Ressort moteur pour que le Balancier decrive Juste cet arc et que la fusée soit en meme tems assez bien egalisée que l'arc donné du Balancier change peu en 24 heures mais avec un poids Moteur on obtient rigoureusement cet arc et sans difficulté

En general les arcs de Vibrations etant d'une plus grande etendüe s'approchent plus de l'Isochronisme et en diminuant ils s'en ecartent, les arcs différents que le Balancier peut decrire sans que le tems de l'Horloge en soit trop affecté sont renfermés dans des bornes assez etroites c'est environ 10 ℘: au dessus et au dessous des quels ils sont moins Isochrones au dessus ils sont bornés par le Spiral qui bat a la frotte; au dessous les Vibrations viennent en general plus lentes vers la

Le 23 Avril - 1779.

116

Dans les Horloges a poids il est preferable d'employer
les Vibrations Lentes Comme de demie Secondes
celles qui sont plus prompts exigent trop de poids

J'avois Conformé l'Horloge N° 22. pour que le poids eut
peu de descente mais j'eprouve aujourd'hui combien
cela entraine de difficultés à la Regularité de cette Horloge
Il seroit Necessaire que
~~Le Balancier~~ pour que les Vibrations fussent plus
Isochrones que le Balancier decrivit environ
120d ou 115 au moins mais comme les Vibrations
sont prompts cela exige un poids Considerable
que le tambour ne permet pas de le Loger
d'ailleurs un si grand poids fatigue toute la
Machine enforte que si on vouloit absolument
preferer les Vibrations prompts (4 par Secondes)
il faudroit que la descente du poids fut plus
grande Savoir au moins de 10 pouces mais alors
cela deviendroit aussi embarrassant que les grands
Horloges Les Vibrations de demie Seconde Sont donc
preferables : elles ont encore deux avantages
1° C'est qu'avec la meme force on a un Regulateur
environ trois fois plus puissant Le Spiral pouvant
Lever 15 grains au lieu de 5 g 2° le Balancier
etant plus grand decrit des arcs qui paroissent
apparent & les divisions plus grandes chose essentielle
pour faire Usage de l'Equation des arcs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 30 Avril 1779.

Pour fixer dune maniere sure & irrevocable La Construction la plus favorable aux Horloges Marines & aux Montres a Longitudes il faut Sappliquer a faire diverses Experiences essentielles Sur plusieurs parties de ces Machines--

Lors que jai pris le parti de me retirer a Groslay ma intention a été de my livrer uniquement aux Recherches & au Travail des Horloges Marines & des Montres a Longitudes afin de porter ces machines a la plus grande perfection quil me sera possible en mon pouvoir de leur donner et mon projet etoit dexécuter moi meme en grande partie Les Nouvelles Horloges & montres a Longitudes mais Je vois actuellement que cette partie de la main doeuvre me prend beaucoup de tems & que pendant que Je travaille de la main je Neglige diverses experiences essentielles quil me reste a faire Sur des parties importantes de ces Machines enforte que je perds ainsi un tems precieux qui seroit plus Utilement employé a suivre La marche des Horloges & Montres a Longitudes a faire diverses experiens, a étudier encore plus enfin a Soccuper de la Recherche des principes &c- Il seroit donc a propos de suivre mon ancien projet qui etoit Savoir un Ouvrier auquel je ferai executer mes Nouvelles Machines en me reservant Seulement les parties quun Ouvrier ne peut pas faire: Jaurois alors tout le tems necessaire pour moccuper dun travail important dont je viens de parler la Seule difficulté est La depense dun Ouvrier, depense qui ne sera point onereuse vu que toutes mes recherches ont toujours et & sont toujours a ma charge Sans que le Gouvernement men dedomage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Articles essentiels des Horloges de Montres en M7 231
Longitudes qui restent a perfectionner ou simplifier
et Recherches a faire.

1°. La Compensation du chaud & du froid a simplifier
Eprouver si la Lame est un moyen suffisant
C'est a quoi je travaille en ce moment avec N°. 11

2°. a trouver les moyens de Conserver les arcs de Balancier
de mes etendues du chaud au froid

3°. Un Echappement plus simple & plus sur que celui
a Vibrations Libres

4. La disposition des Boulons la plus convenable a une
grande horloge a poids (celle des Montres a Longitude est bien)

5. Empecher Le mouvement du pivot Spiral par
les battements du Spiral (cela depend de la figure du
pivot Spiral) C'est a dire de la fourchette dans laquelle passe le Spiral

6. La chose La plus essentielle qui reste a desirer
C'est d'avoir de bonnes huiles

Observation essentielle sur L'Isochronisme du Spiral.
Comment trouver Le point par lequel il est plus libre

Il m'est souvent arrivé en demontant une Horloge Marine dont
le Spiral etoit Isochrone quoique l'avoir remontée, le Spiral
n'etoit plus Isochrone effet qui est toujours produit par les
changemens arrivés dans la position du pivot du Spiral qui
rendoit le Spiral forcé Or pour retrouver Le point par lequel
le Spiral est parfaitement libre il faut que le pivot porte 4 vis
pour le Caler : on eleve ou abaisse Lune ou toute de ces vis
et on voit Leffet que cela produit dans l'etendue des Vibrations
Lors que les Vibrations sont les plus etendues on a le point par lequel
le Spiral est plus Isochrone au moins Lai je trouvé ainsi. Cette operation
n'est pas Longue et elle ma toujours reussit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

232 Le 3 May 1779

Dimensions de diverses parties de L'Horloge Marine N° 11 pour Servir de direction pour celle de la Nouvelle Horloge N° XXIII

Le poid & le chariot tout Compris pese 23 marcs 1 ons 1/2
La Masse de dessous pese 10 marcs 1 ons 1/2 2 gros
ainsi Lancien poid y Compris le chariot pese 12 marcs 7 ons 2 gros
Hauteur des pilés Caje du Rouage 12 lignes
Roüe de Cylindre 180 et 34 lig 1/2 de Diametre
epaisseur 8 1/2/12
Rochet d'encliquetage a d'epaisseur 7/12
Rochet auxiliaire 5 1/2/12
grosseur de L'axe 2 lig 1/12 pivot du quarré 1 lig 8/12 toute de même
grosseur Canon Sur lequel S'ajuste le Cylindre 3 lig 1/12
Cylindre a 24 lig de Diametre epaisseur 3 lig 4/12
epaisseur Ressort auxiliaire 7/12 Largeur 1 lig 3/12 Diametre 24 lig
Distance du Rochet d'encliquetage (Cylindre) a le (fer) portée du quarré du cylindre 5 lig juste et de la a toute portés 7 lig
poulie de Renvoi a 10 lig 1/2 Diametre Son Axe eſt a fleurs du dedans de la 2e platine
Roüe d'Echappement a 10 dents et 7 lig 1/12 de Diametre
Cercle d'Echappement 5 lig 8/12 Levée de L'Echappement 45 degrés
pivot de Minute 29/48 de champ 13/48 Secondes 13/48 et 10/48
Lame Composée a de longueur depuis le pont 4 pouc 4 lig
Largeur 11 lig 1/2 epaisseur 8 1/2/12 ou 34/48
Axe de Balancier a de grosseur 1 lig
Ses pivots 4 1/4/12 ou 17/48

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 9e. May ! Horloge Marine Nº XXIII

118

Disposition des Rouleaux

Je Commencai hier a tracer sur le papier le plan de l'Horloge Marine Nº XXIII. J'ai trouvé les moyen de placer en dedans de la 2e platine les 3 Rouleaux qui Supportent le bout de l'axe coté de l'Echappement : par ce moyen le cercle d'Echappement sera tout pris des Rouleaux & les effets de l'Echappement plus Surs le cercle ayant moins de jeu. Mais cela m'oblig a avoir un double pont pour la Roue d'Echappement qui se trouve placée au dessus des Rouleaux le pont portera aussi le pont de la Roue, La detente & son pont & le Ressort - cette disposition a un avantage c'est que par la on peut approcher ou ecarter au besoin la Roue du cercle. Rebouch des trous Sans demonter le Regulateur le Nettoyer &c

Les Rouleaux dans Nº XXIII seront donc disposés comme dans Nº 8 a Ressort a cette difference que je viens de dire c'est que les trois du bout Superieur de l'axe seront en dedans de la platine au lieu d'etre en dehors & par la ils sont plus facile a remonter :

La platine du Regulateur ne sera pas fendue pour le passage du Balancier lequel se remontera comme je le fais dans Nº 7. dans Rouleaux cette platine a une ouverture au Centre pour le passage du Spiral & de son piton il suffit pour remonter le Balancier d'oter les goupilles de la petite platine Les platines sont plus Solids & moins exposés a se courber

Les Rouleaux auront 16 lig de Diametre & leurs pivots 6/48 Comme dans Nº 11 ou le Spiral est au moins de la force de Celui qui sera employé dans Nº XXIII : des Rouleaux de cette Dimension sont plus facile a executer pourvu - tourner les pivots les Rouleaux etant emarbrés

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 3e May. Suitte de l'Horloge Marine No. XXIII

Disposition du poids: d'2 - - -

Pour que le poid ait plus de descente il faut Necessairement le placer au dessus de la plaque du chariot comme dans No. 8 et non en dessous. ainsi il faut le loger au dessus de la Cage du Regulateur et du Mechanisme de Compensation.

La plaque du chariot du poids portera deux pointes coniques (d'acier) qui entreront lors que le poids sera au bas entreront dans deux trous faits au fond du Tambour afin que dans le transport par Terre le poids ne fatigue pas l'Horloge Ceci ainsi que j'en ai usé avec No. 17.

Balancier a demie Secondes 44 lig Diametre
Spiral libera de 13 a 15 grains a 5 de ma Balance Elastique — Rouage

Hauteur de la Cage 12 lig. Roue de Cylindre 240 et 29 lig Di
hauteur de la Cage du Regulateur 9 lignes les pitis d'acier
Garden du pignon Spiral repondra a l'ouverture de Tambour.

La Detente qui arretera le Balancier arretera aussi le pignon Spiral comme dans No. 17. et 19.

pivot axe de Balancier $\frac{1}{3}$ de lig ou $\frac{16}{48}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 5e. May Dimentions de l'Echappement a Vibrations libres

Vibrations a demie Secondes pour l'Horloge Marine a poids N°. XXIII

119

Je viens de tracer Sur Le cuivre d'Echappement a Vibrations libres pour l'Horl. N°s XXIII Je l'ai disposé avec tous les soins possibles afin d'en assurer les effets et pour qu'il ne charge pas - Jai en Conseqeunce tenu La Detente la plus Courte possible. par ces moyen elle sera fort Legere Jai eu recu de meme pour La palette.

Les dimensions de La Roue et du cercle sont donnée pour que La Levée de l'Echappement soit de 60 degrés —

La Roue a 10 dents Son Diametre 9 lignes $\frac{7}{12}$.

Le Cercle a de Diametre 5 lig $\frac{8}{12}$.

La Longueur Totale de la detente est de 3 lig $\frac{1}{12}$.

bras d'avet pris du Centre 1 lig $\frac{8}{12}$.

bras de Levee pris du Centre 1 lig $\frac{5}{12}$

Longueur de la patette prise du Centre de la cheville et du Centre de la palette 0 lig $\frac{11\frac{1}{2}}{12}$

Fig.re 5e.

Pour rendre la patette aussi courte que je l'ai faite Son Centre est placé entre Le cercle et la premiere dent de la Roue enSorte que La Longueur totale de la detente se trouve Sensiblement le meme que l'Intervale d'une dent de la Roue au lieu que cy devant je faisois le bras d'avet de la Longueur de l'Intervale d'une dent mais cela la rendoit La detente trop Longue et trop Lourde

2°. Le bras droit de La detente est presque dirigé au Centre du cercle d'Echappement parce moyen l'effet de la detente degenere en un temps plus Court.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

236

Le 5 Mars Hor Marine N° XXIII

1779

Ronage

La Roüe de Cylindre ou des heures aura 240 Dents
Son Diametre 29 lignes. epaisseur $\frac{10}{12}$.
Rochet Auxiliaire 29 lig epaiss $\frac{8}{12}$ 150. Dents
Rochet d'enliquetage 25 lig epaiss $\frac{10}{12}$ 100. Dents
arbre 1 lig $\frac{9}{12}$ pivot quarré $1\frac{6}{12}$
Roüe de Minute 160. diametre $19\frac{4}{12}$ epaiss $\frac{4}{12}$
pivot minute $\frac{18}{48}$ Lentre $\frac{15}{48}$
petite Roüe Moyenne 150 diametre 18 lig $\frac{1}{2}$ epaiss $\frac{4}{12}$ piv $\frac{13}{48}$
Roüe de Secondes 120 Dia 14 lig $\frac{1}{2}$ pivots $\frac{13}{48}$ et $\frac{11}{48}$

Voyez N° 8

Des portées des pivots pour eviter leur flottement il seroit necessaire d'employer a tous les Coquets d'acier comme je le pratique a celle d'Echappement

En demontant des Horloges marines j'ai souvent trouvé que les portés des pivots Inferieurs avoient creusé la platine et sur tout aux trous de la Roüe de Secondes or cela cause un flottement nuisible que j'eviterois en mettant a toutes les Roües des Coquets d'acier pour recevoir le bout du pivot Methode que je pratique toujours pour le pivot Inferieur de la Roüe d'Echappement et souvent a celle de Secondes Il seroit a propos bien mettre a tous les pivots Inferieurs de meme a la premiere Roüe comme je l'ai fait des N°s 4 a poinçon

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Horloge Marine N°. XXIII. Le 6e. May 1779

Jai tracé aujourdhui sur le papier le Plan de cette Machine d'après la Construction & les Dimensions que jai detaillés cy devant ~~d'après~~ J'ai lieu d'être Content de la disposition a laquelle Jai donné tous les attentions qui etoient en mon pouvoir. Je le tracerai sur le Cuivre ensuite je travaillerai à l'exécution

Le 8 May 1779

Jai tracé aujourdhui sur le Cuivre le Plan de l'Horloge Marine N°. XXIII. Je vais travailler aux pignons & a preparer diverses parties de la Machine.

Le 9e May.

Recherches essentielles qui reste a faire relativement aux Horloges Marines. pour que les arcs des Vibrations du Balancier ne varient pas.

Des Frottements & Resistance des huiles -

La Seule difficulté qui me reste a vaincre pour donner aux Horloges Marines toute la perfection desirable C'est que le Balancier decrive Constament le meme arc par le Chaud & par le froid et que les epaississements meme des huiles ne changent peu l'etendue des arcs or cela depend uniquement de la Nature des frottements des pivots & de celle des huiles. J'ai quelquefois obtenu cette chose Si desirable mais Jamais je n'ai pu le faire a Coup sur Car dans la premiere Campagne faite avec N°. 8 les arcs de Vibration du Balancier varierent beaucoup & dans la Seconde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fort peu difference qui ne vient que de la Nature de l'huile employée les deux fois quelle fut Retirée. L'Horloge N°. 18 dans la Campagne du ch. De Borda a Constament Suivit le meme Arr. et dans la Horloge tout a fait le meme Dimensions &c et dans laquelle javois employé de la meme huile qui a N°. 18 les Arr. — Varient beaucoup ici cela venoit donc de la Nature des frottements. Cest a Soustraire les Machines de ce vice de la Matiere que je vais donner toute ma attention a diriger mes Recherches

Moyens propres a remedier aux defauts que je viens d'indiquer

1°. par la Table des Arr. dans laquelle jai donné les Details cy devant —

2°. En employant pour les trous des pivots la Matiere la plus propre a rendre le frottement Constant —

Remarque Sur cet article

Les Rubis percés & polis comme les bons Artistes anglois les employent pour les pivots de Balancier Seroit ce quil y auroit de mieux pour les trous des pivots du Rouage & des Roulleaux mais Comme nous navons point douvriers a Paris dans cette partie il faut Recourir a dautres moyens —

3°. En employant L'huile la plus fluide & qui se Conserve le plus Longtems en cet etat

De choix du Metals le plus propre a Rendre le frottement Constant

Pour

Pour Connoitre quel est la Matiere quil faut employer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour faire Les trous des pivots je me propose de faire
diverses Experiences La dessus. Pour cet effet je me
servirai de la Machine Eprouvette de L'huile Je disposerai
les ponts de sorte que je puisse facilement changer
des bouchons des pivots. Ainsi Eprouverai successivement

1° Du Cuivre Anglois
2° du Cuivre de chandelle
3° du Cuivre ordinaire
4 de la Matiere des timbres ou de Potin
5. des trous faits dans des meilleurs acier trempé de toute sa force
6 du Cuivre Rouge

Maniere de faire ces Epreuves

Le Balancier d'Epreuve sera placé Verticalement afin que Le frottement etant le plus grand en paisse etre estimé plus exactement. La durée du Mouvement libre ou des Nombre des Vibrations indiquera Les plus petits differens dans le frottement. Il faut faire ces Epreuves par diverses Temperatures. Il faut aussi faire Vibrer le Balancier Sans mettre d'huile. et ensuite avec de L'huile aux pivots

Hors Marine N° XXIII

Il faut si cela se peut mettre Les Cadrans de Minute & de Secondes sous Verre pour empecher La poussiere d'entrer dans les trous de pivots

Mon Intention en Construisant et executant cette Horloge est de ne rien negliger pour lui donner toute la perfection possible enfin que si les trous faits reussissent Comme je l'espere j'en serai usage & j'ajouterai une autre perfection C'est de mettre les Cadrans de Minute & de Secondes sous glace & Loin les aiguilles au lieu d'etre portés par les pivots prolongés seront placés sur les tiges par ce moyen tous les trous de pivots seront recouverts & garantis de la poussiere & on ne pourra pas toucher aux aiguilles & empecher L'echappement a etre Casé Comme cela pourroit arriver si pendant que l'Horloge marche on faisoit retrograder La guille de Seconde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

240 Holl. N° XXIII Le 10 May

Execution des pignons de cette Horloge

J'ai preparé ce matin les pignons que j'ai faits avec de l'acier fondu en planche.

J'ai fait recuire l'acier dans l'outil a recuire

Les pignons etant tournés prets a fendre

ont de Diametre 2 lig 7/12.

epaisseur des deux premiers de minutes et de champs 1 lig 5/12

Les deux autres 10/12

grosseur des trous de ces pignons ou du Jasseau 10 1/4/12

Le 11 May.

De l'execution des pignons des Horloges Marines

Pour executer promptement et avec precision les pignons il est necessaire d'en faire a chaque fois un dessin lequel sert a regler l'enfoncement de la fraise pour le fendre on fixe aussi par ce moyen l'epaisseur de la fraise: ce meme pignon sert aussi a trouver le Limes a egalir convenable a la Cantre a regler son enfoncement il a le meme usage pour le Limer en arondir. Pour operer promptement il faut faire un certain Nombre de pignons a la fois parce qu'après avoir fendu le pignon dessin on les fend tout de suite pendant que l'outil est preparé: (c) C'est pour faciliter toutes les operations que ~~je me suis determiné~~ j'ai adopté une seule espece de pignon pour la meme Horloge ces pignons sont tous de meme Nombre et Diametre.

Lors que tous les pignons sont fendus je passe une lime douce (b) sur les faces pour oter la bavure: ~~il faut déjà être dressé~~

(b) Pour fendre les pignons il faut avoir attention que le centre de L'H soit elevé a la hauteur du Jasseau et meme plus haut d'une a deux a la hauteur de la moitié de l'epaisseur du pignon

(a) il ne faut pas trop enfoncer les pignons a la fente il vaut mieux qu'on le passe avec le coté rude de la lime a egaliser mince on est plus maitre de bien regler cet enfoncement que la fraise

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(Les faces ont déjà été dressées à la lime après qu'ils ont été tournés)

Je prend les pignons dessai pour choisir à centrer une lime à egalir regler son enfoncement qui doit être le même pour tous les pignons : enfonte que la lime ainsi choisie égalise tous les pignons les uns après les autres Je prends ensuite une lime à egalir plus douce à un peu plus épaisse pour achever de les egalir tous cette dernière doit être de l'épaisseur du guide de la lime à arondir à convenable à la figure du pignon : Je préfère me servir de deux lime à egalir lune après lautre parce que la premiere etant plus prime ~~plus Rude~~ on n'est pas enfonté à rendre le pignon inegal comme cela arriverait si on passoit tout de suite la plus epaisse qui pourroit mordre plus sur une dent que sur lautre Dailleurs cette Methode abrege en le servant comme je l'ai dit dune lime plus rude en premier

Tous les pignons ainsi egalisé il ~~vette~~ a les arondir on se servira encore du pignon dessai pour choisir la lime a arondir et pour la centrer Cela etant fait on arondira tout de suite tous les pignons qui par le moyen seront tous de même grosseur les dents de même figure même enfoncement &c. pour manager La lime à arondir il faut mettre de l'huile

Quand on a ainsi choisi la fraise le lime a Egalir & celle a arondir Convenable a les pignons qu'on a adopté il est a propos de mettre le tout a part dans des papiers étiquetés afin de n'être pas obligé de chercher les limes a chaques fois & pour le mieux il faut en outre ainsi que je le pratique marquer ces limes & les porter sur un Registre. 17 Mars. J'ai la comme lime a arondi mes pig: 20 ch de diam elle a marquée XX à la pierre a huile sur le côté droit

Il faut aussi faire des repaires aux Manches de l'outil a arondir afin qu'en remettant le tout au même point les pignons ayant la même figure Le 17 Mars. J'ai fait les pignons & les repairés en

Le 13 arondir un bon pignon fil a (etant arondi) 2 lig $\frac{6}{12}$ de diametre la fraise a dégaisser 34 division du petit mycrometre : la $\frac{3}{4}$ ligne egalis elle marquée XII. ~~Je n'en emploie jamais cela est suffisant la lime étant~~ elle est bien des assez

N.a. il faut faire un repaire au côté du pignon pour lequel le cavalier entre afin de ne pas passer le cavalier du mauvais côté pour oter la broche

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

242.

Le 16e May.

De l'execution des fraises a fendre les pignons et de celles qui servent a tailler les fraises mesmes

Je me suis occupés hier a etablir mon outil a fendre pour tailler les fraises a fendre les Roues & les pignons cy devant Je me servois a cet usage d'un petit outil a fendre que j'ai donné: enfin que je ne pouvois plus tailler de fraises. J'ai de meme eté obligé de retablir encor a tailler les limes qui servent a faire celles a fendre cet outil est fait par crayons. Je me sers d'abord d'une premiere fraise en Etoile fort angulaire celle cy taille la 2e fraise qui est faite en Rochet laquelle sert enfin a tailler la fraise a fendre les Roues & pignons La 2e fraise a 5 lig de Diametre & taillée sur le rochet moins Nombre qui est le plus petit qui est 240.

La 3e fraise a fendre les Roues & pignons a 5 lig 7/12 de Diametre & taillée sur le nombre 120 (Elle est bonne a servir le 6e pour les pignons & 100 pour les Roues) mes petits pignons

J'ai ajusté un Taffeau en bois pour tailler les fraises. et un arbre a vis pour les tourner.

Le Taffeau est de la hauteur precise du Centre de la 2e Lors que la Conlante est au plus bas. le devant de la fraise le taille alors bien droit

Remarque La 2e fraise est un peu trop rude avec le Nombre 240. il faut employer celui 320 et rendre le Talu plus incliné afin que les dents de la 3e fraise qui est celle a fendre soyent un peu plus enfoncées.

La 1e fraise en Etoile qui a servi a fendre la 2e de fait est trop grande il faut prendre une fraise en etoile des petits que j'ai celle qui dont l'angle sera le plus fin ou a Rochet

Me J'ai arangé un guide pour tailler la fraise a Rochet cela est fort commode pour regler l'enfoncement de la taille et on fixe aussi l'inclinaison du Talu ou biseau de la fraise a Rochet ce qui determine l'enfoncement des dents de la fraise a fendre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 4 Juillet 1779.

Elevation de l'Horloge Marine N.° XXIII 123

pilié du Rouage ——— 15 lignes

pilié Cage Rond. à Rey. g.d en acier.

platine à Jen ——— 4

pont du Chariot ——— 31

descente du poids ——— 96

hauteur de la Masse ou poids qui faut placer sous le chariot ——— 12

158 lig = 13 p.d 2 lig

Hauteur du Tambour ———

Je ferai allonger Le Tambour destiné a cette Horloge enforte qu'il ait 13 p.ces ½ ———

Les pilié d'acier auront 12 p.ces de Long.

Pour le Cylindre ——— pour 30 h. la montre

Corde 192 | 2 ½ = ~~30 tours~~ 30

384 | 5

34 | 76 4/5

113 : 355 : x : 77

77

791

791

8701 | 355

1601 | 24 181/355

181

Le diametre du Cylindre sera 24 lig ½

Le Balancier de l'Horloge N.° XXIII aura 44 lignes de Diametre battra les demies Secondes avec un Spiral qui fera 13 grains ½ a 5 l. de La Balance Le poids ~~doit~~ du Balancier d'après ces données sera de 1 once 2 gros 24 g: voyez en le Calcul Liasse M.s N.° 17 2.e partie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 22 Août 1779

Disposition des Rouleaux de la Montre a Longitude N°2.

Pour que l'Echappement ait toute la precision requise il faut que la Roue agisse sur le cercle le plus près possible des Rouleaux C'est a dire que le Cercle d'Echappement soit tout contre les Rouleaux. Pour cet effet il faut que la Roue d'Echappement soit Noyée dans l'épaisseur de la platine d'eussée au tour a cet effet (a) et il faut placer le Rouleau N°1 tout contre la platine et pour qu'il ait du tigeron son pivot roulera dans une barette attachée sur le dessus de la 2e platine. Le 2e Rouleau ne pouvant avoir de barette a cause du Barillet on fera la Noyure a la platine. Le 3e Rouleau ne peut avoir de Noyure parce qu'il est placé sous la Noyure de la Roue d'Echappement mais comme il est le plus elevé il aura autant de tigeron que N°1

Les Ponts seront faits de la hauteur convenable pour que les Rouleaux soyent au milieu de la Longueur des Tigs ou le plus approchant afin que chaque pivot reçoive la meme pression

Quand au Rouleau porté par la petite platine du Regulateur il seront disposés comme Cœur de la Seconde platine a cela près que le Rouleau N°1 n'aura pas besoin de barette au dessus de la platine mais d'une simple Noyure ces Rouleaux n'ayant pas besoin d'etre aussi pres de la platine

(a) pour placer ainsi le Rouleau 1 tout près de la platine il faudra que le Coquerel d'acier qui est sur le pivot de Seconde et celui de Champ soit Noyé dans l'Epaisseur de la platine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 4me 9bre 1779 fondage des pignons montre a Longitude

124

Jai fondu ce matin 17 pignons assortis pour 4 Montre a Longitude (resté depuis 6h. jusqu'a 11h.)

Pour etre sur d'enfoncer convenablement les pignons Jai elevé le Centre de la Fil Juste a la hauteur du dessus des pignons. Il n'y a que le pignon de 12 qui n'a pas pu se fondre de cette maniere parce que la fraise ne pouvoit pas passer de levier Car en empechoit Jai descendu le coulant au plus bas afin que la fraise echappe ce pignon ne peut etre fondu qu'a moitié parce que le chapeau en empeche ainsi que le Tasseau lui a Centre ne pouvant pas etre plus diminué Car en fondant le pignon pourroit bouger si le Tasseau etoit plus petit il faut donc le renfoncer a la lime chose facile.

Le 5 9bre Pignon de la Montre a Longitude arondi

Jai arondis ce matin les pignons dune Montre a Longitude et Jai eu beaucoup de peine

1° La fraise du gros pignon 20 de Minute et trop mince il faut en faire une plus epaisse elle a 48d. du petit Compas a Micrometre devroit etre 51. La lime a arondir arondi sur un Coté en sorte quil faut la retourner bout pour bout apres que le pignon est arondi afin de rendre les Courbes egals. en depassant ensuitte la lime

2° Les pignons 16 sont un peu trop enfoncés au fondage et la fraise est trop mince elle a 24d. de Compas a Micrometre devroit avoir 28d. Comme la fraise Cassée. Jai été obligé pour ne pas gater tous ces pignons de passer une lime a egaliser mince et de Commencer auparavant larondir pour faciliter lentrée de la lime

3ta. En arondissant ces petits pignons il ne faut pas appuyer sur la manche de la lime mais seulement le doigt

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 12 7bre 1779

De la Compensation du chaud & du froid

Pour estimer surement le Mechanisme le plus ~~grand~~ c'est avec la Montre meme.

J'ai Construit un Thermometre Metallique pour eprouver La Lame Composée & je travaille actuellement a Construire un pareil Instrument mis en mouvement par le chassis Mais malgré tous les Soins que je donne a ces Instrumens & aux Epreuves le plus sur d'en estimer les effets c'est en les appliquant aux Montres a Longitudes memes Car alors le moindre defaut dans le Mechanisme devient sensible dans la marche de La montre Mais dans ce Cas il faut etre bien certain de la perfection de toute les autre parties de la Machine afin de ne pas attribuer au Mechanisme de Compensation des effets apportant a d'autres Causes comme le manque d'Isochronisme &c — Au reste je travaillerai a demeler Ce qui depend de l'un ou l'autre Cause Et les Experiences preliminaires que je vais faire avec mes deux nouveaux Thermometres ~~etat~~ aideront a juger

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 25 Jbre 1774

Main d'oeuvre de la Lame Composée 125

Les difficultés que je trouve a executer le Chassis composé me determinent pour le present a mappliquer a perfectioner la Lame composée Un moyen que je crois propre ces de Calibrer parfaitement & adoucir les Lames d'acier & de Cuivre afin que le frottement quelles eprouvent dans leur Jeu en soit plus petit Je vien en Consequence de Calibrer & adoucir avec Soin & a Ressort (une Lame de Ressort de pendule)

Le Largeur est 9 lig. epaisseur 8/48

Lors quelle a été Calibrée & adoucie avec Soin son epaisseur est 6 1/2

Je ne Suis servis des Coussinets d'etain car du plomb vient pas si bien reussis

Je vais faire un Calibre avec du Ressort lequel sera percé Convenablement; En appliquant la Lame Calibrée dessus je percerai les trous sans avoir besoin de les diviser de nouveau a chaque Lame

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

248 Le 28 7bre 1779

Lame Composée — Son Execution

J'ai executé Une Lame Composée faite avec Le Ressort Calibré a L'outil Je l'ai percée de 13 Trous, Comme le Calibre que Je fis Voir Le Calibre est fait en pointe afin qu'il ait toute La Solidité Pointe a la plus grande Legereté.

Pour percer Les trous ~~sont percés~~ J'après ceux du Calibre J'attache L'un a L'autre au Letau a main les ~~trous~~ deux premiers trous etant percés J'y chasse deux Goupilles pour les tenir assemblés et continue a percer chaque trous en servant Letau tout au pris du trou d'ainsi de Suite jusqu'au dernier ~~vers la pointe~~ auquel Je mets aussi une goupille par ce moyen Je figure La Lame en pointe selon le modele.

La Lame de Cuivre est faite et reduite a Son epaisseur tout a fait avec le marteau afin quelle Soit Bien dressée ensuite je L'adoucis et polis.

Je L'applique Sur La Lame d'acier par le bout le plus Lavé et L'Etau tout contre le trou Je perce un trou avec le meme foret qui a Servis a la Lame d'acier Je fais La cheville avec de L'acier de Ressort en la limant pour quelle ne fasse qu'entrer très peu dans le trou de la Lame d'acier alors Je la fais ~~entrer de~~ sortir de Coté de la Lame de Cuivre afin qu'en la chassant cela forme la Rivure de ce Coté et Sans Sortir la Lame d'acier Je lime et adoucis le Coté le plus gros de la cheville qui comme Je L'ai dit est du Coté de la Lame de Cuivre: Je chasse la cheville Jusques a ce qu'il ne reste que ce qu'il faut pour la Riveure Je Coupe L'autre Coté de meme et la lime ensuite la Rive: et meme operation et precaution pour toutes les chevilles —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 2 8bre 1779 Dimension des pivots des Montres a Longitude.

J'ai fait executer les pivots de la Montre a Longitude N°. 2. sous mes yeux afin de fixer les grosseurs les plus convenable comme cy dessous

pivot des heures — 24/48

Diametre des pivots de l'arbre de fusée 1. lig 4/12

pivot de Minute — 0: 30/48 — 30

pivot de champ Coté du pignon — 0: 14/48 = 14

du Coté de la Roue — 0: 13/48 — 13

pivot de secondes portant l'aiguille 0: 8/48 — 8

Lautre — 0: 7/48 — 7

pivots de la Roue d'Echappement — 0: 4/48 — 4

de la detente d'Echappement — 0: 4/48 — 4

de la palette — 0 3/48 — 3

pivots des Rouleaux — 0 5/48. — 5

pivot de l'axe de Balancier 14/48

Remarque sur les pivots de la Roue de Secondes moyen d'eviter de la Casser en Remontant la Montre

Comme les pivots de secondes est fort petit il y a apparence qu'il pourra etre Cassé en Remontant la Montre, la Roue de secondes pouvant etre accrochée par le pont de la Roue d'Echappement ce qui feroit casser le pivot pour eviter cet accident il faut placer un pont dans le trou duquel la tige de la Roue passera librement cela maintiendra cette Roue alors quelle sera en Cage la tige ne touchera plus c'est une piece de precaution

Le 6 8bre (250)
1779

Pont de precaution pour garantir les pivots des Roüe de Secondes Montre a Longitude

Pour remonter facilement le Rouage des Montres a Longitude il faut que le Balancier soit tout monté avec ses Rouleaux sur la seconde platine & les autres pieces du Rouage doivent etre posés sur la platine Cadran ou des pivés or en placant la petite platine Regulateur sur celle des pivés on etes exposé a accrocher la Roüe de Secondes & par Consequent a casser le pivot de l'aiguille quarre que le pont de la Roüe d'echappement passe tout auprès de cette Roüe pour donc eviter cet accident je placerai sur la fedan de la platine des pivés un pont de precaution a travers lequel le pivot de la Roüe de secondes passera librement ce qui maintiendra la Roüe pour lors qu'on Monte ou demonte le Rouage

Balancier des Montres a Longitude

Le Balancier de la Montre a Longitude N°. 1.
a 24 lignes de Diametre
pese 75 grains. Son epaisseur 7/12 champs 8/12
Pour faire ces Balanciers je me servirai de Cuivre qui ait pres de deux lignes d'epaisseur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De la Maniere dont il faut distribuer l'exécution des pieces d'echappement des Montres a Longitudes.

127

Le 17. 9bre 1779. J'ai fait executer les pieces de chappement par Hilter le jeune lequel a fait l'arbre de mais il veut les vendre cher au lieu de 33 il en exige 42 prix trop considerable car si toutes les parties de ces Machines coutoient autant il faudroit renoncer a en faire Il faut donc distribuer cette piece d'echappement differemment a la faire executer par parties: ainsi l'axe & le cercle peuvent etre executé par Lowries en pendule qui fait le blanc. du Rouage: la palette d'echappement sera faite a part par un ouvrier en blanc. en Montres le meme ouvrier fera les deux machoires du ressort de Suspension du Balancier. Le reste sera placé par Lowries qui finira le Rouage en blanc.

Le 18. 9bre De l'arrondissage des Roues. Il faut passer une lime a arrondir pour oter la coté des dents avant la lime a egaliser.

J'ai Commencé ce Matin a arrondir les Roues des Montres a Longitudes Mais Comme la graisse des Roues 128 & 120. etoit trop mince j'ai gaté [illegible] Roue des Minutes en passant la lime a egaliser: pour prevenir pareil difficulté Il faut avant de passer la lime a egaliser se servir d'une lime a arrondir pour oter les cotés des dents cela forme l'entre de la lime a egaliser Mais pour le Mieux il faut faire une graisse plus epaisse afin que la lime a egaliser ne passe que oter les bouts de la graisse: c'est ce que j'ai fait. La graisse a 30 du petit Compas a Micrometre mais pour plus de precision encore j'oterai les cotés des dents avant de passer la lime a egaliser cet usage est excellent s'il est plus long il est sujet en conservant l'egalité des dents qui doit a la lime a arrondir pour oter les cotés doit etre plus mince que celle a arrondir la Roue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

252. Le 14. 8bre 1779.

De L'elevation ou profil des Rouages des Montres a Longitudes.

Le Barillet est de toute la hauteur de La Cage.

La Rouë de fusée du Coté de la platine Cadran.

Distance de La Rouë de fusée a la platine. 2 lignes $\frac{3}{12}$

Du crochet de fusée a la platine $\frac{11}{12}$

Le pignon de Minute de la meme hauteur que la Rouë de fusée il la deborde egalement des deux Cotés.

La Rouë de Minute passe Contre la petite platine entre elle & le crochet de fusée.

La Rouë de champ passe entre le pignon de Minute & la platine Cadran

La Rouë de Secondes du Coté de la petite platine dont elle est distante de 4 lignes

La Rouë d'Echappement noyée dans l'epaisseur de la petite platine : Son pont a de hauteur en dessus 3 lig $\frac{10}{12}$

Celui du pignon pivot de meme hauteur tous deux fondus sur le meme Modele

Pour que le Rouleau 1 soit tout pris de la platine il faut noyer dans l'epaisseur de cette platine le coqueret de La Rouë de Secondes & celui de la Rouë de champ le Rouleau No. 1 passant par dessus ces deux pivots.

Hauteur de la fusée 7 lig $\frac{4}{12}$

Distance de la Rouë de champ a la platine Cadran 1 lig $\frac{8}{12}$

Le pont de detente d'Echappement passe sous la Rouë de Secondes

La hauteur de ce pont doit etre en dessus 3 lig $\frac{3}{4}$ en dessous 2 lig $\frac{3}{4}$

La Rouë de Minute doit etre elevée de la quantité necessaire pour passer sur le bout du pivot cage Regulateur et pivot de cage accourci a fleur de la goupille qui ne doit pas etre trop grosse

Le bout du pivot de la meme cage Regulateur qui passe sous le Barillet est attaché par une vis n'y ayant pas de place pour une goupille

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 20e 8bre 1779.

128

De La Suspension des Montres a Longitudes

Il faut employer du potin au lieu de fonte Ordinaire

Jai explique page 200 et suivans La dispositions que doit avoir la Suspension des Montres a Longitudes. Jai Depuis cela executé les Modeles, et fait fondre toutes les pieces de la Suspension Mais avant de je nai pas encore fait executer ces Suspension parce que Je crains que la fonte ne soit trop douce et quil ne fut Necessaire de Le crouir pour lui donner du Corps or il nest pas facile de crouir des pieces sans tout a fait deranger leur forme en sorte que toute Reflexion faite Je pense quau lieu de faire fondre les pieces qui forment la Suspension avec de la fonte ordinaire il seroit a propos demployer une Matiere plus dure comme est celle que les fondeurs appellent du potin matiere qui si elle est bien faite est preferable a tous egards Non Seulement parce quelle a plus de Corps mais encore parce quelle sera plus favorable au Roulement des pivots.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

254 De La Disposition des detentes Servant a preserver Les Montres a Longitudes pendant Le Transport de ces Machines par le Courrier.

L'avantage le plus essentiel que J'espere obtenir de La Construction de mes Montres a Longitudes C'est de pouvoir etre envoyés p. dans une chaise de Poste ou plus simplement par le Courrier comme on fait d'une Lettre C'est ce point de Vüe qui me guidé dans la Composition de ces nouvelles Machines Mais indépendament des Divers Principes que J'ai employés et des Moyens employés pour remplir mon objet Il me reste encore diverses precautions egalement essentielles a qui doivent Concourir a faire voyager Surement ces Machines par les voitures les plus rudes Ce doit etre L'office des detentes et de l'emballage meme de ces Montres

1°. Disposition des detentes.

L'office des detentes que J'ai employé cy devant a été de Soutenir Le Balancier afin que Le Ressort de Suspension ne puisse pas Casser: J'ai ajouté un autre effet a La detente de L'Horloge Marine N°. 17. C'est de presser L'axe de Balancier contre les Rouleaux afin que cet axe ne puisse pas vaciller entre les Rouleaux car il est bon d'observer que ces petits Mouvements que produisent les agitations de la Voiture Causent de derangemens Considerables ou Jeu des pièces il est donc très important d'arreter tous les partis de la Machine en sorte quelle n'ayent aucun Jeu C'est par cette raison que La grand Ressort de fusée Montre doit etre remontés d'un demi tour de fusée ou environ afin que tout le Rouage soit pressé par L'action du grand ressort qui par la Maintient

toutes les roues de manière qu'elles ne peuvent pas
jouer par les agitations. Mais pour en revenir à
la detente du Balancier dans N° 17 j'avois mis une
cheville élastique qui poussoit l'aile contre le rouleau
ensorte que le Balancier reste parfaitement immobile
ainsi que les 4 Rouleaux contre les quels se fait
la pression mais il en reste deux qui sont libres
et il seroit encore a propos de trouver le moyen
de les arreter par la meme detente à cela
quoi je travaillerai. Enfin la meme detente
doit aussi arreter les pinces Spital ainsi que
je l'ai pratiqué a l'Horloge N° 17.

La detente de mes Montres a Longitude doit.
donc 1° Soulever le Balancier afin que le Ressort
de Suspension de ce Balancier ne soit pas fatigué.
2° La meme detente doit presser le Balancier
contre quatre Rouleaux pour oter le jeu de l'axe
et en meme tems arreter ces Rouleaux 3° cette
detente doit presser les deux autres Rouleaux de
maniere a les fixer sans les fatiquer. Enfin
elle doit arreter de fixer les pinces Spital.
et tous ces effets devant etre produits par
un seul mouvement de sorte qu'en poussant
la detente contre le Balancier elle arrete
tout sans rien pouvoir blesser et qu'en
le cartant elle rende la Liberté au meme
instant a toutes les pieces quelle arretoit.

Remarque 1.

Par cette disposition il n'y aura dans toute la Machine
de la Montre que la seule roue de heures qui puisse
avoir du jeu mais cela est fort indifferent ne
pouvant rien valoir. Remarque 2.

Il est très important pour la justesse de ces Machines que toutes les
vis soyent bien serrées et les goupilles fortement chassées afin que
les cahos continuels de la voiture ne puissent les ebranler. Les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dº De l'emballage des Montres
à Longitude

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 22e 9bre 1779.

De la Maniere de demonter le Balancier.

Je métois proposé de ne pas fendre la platine du Regulateur pour le passage du Balancier Mais comme il seroit plus difficile a remonter a demonter il vaut mieux fendre cette platine comme Je le pratique ordinairement son passage et tracé sur le Calibre ——

De Pinder — Du pince Spital. il ne servira qu'aux Epreuves

Pour rendre Le pince Spital plus leger il ne portera pas d'Pinder comme celui que Jai fait ay devant mais pour y suppleer a connoitre S'il se prend constament sa position — jai fait faire un Pinder qui se rapporte a tous les pins Spitaux de Montres a Longitudes Je ferai de meme un Limbe qui se rapportera sur toutes les platines pour donner au Ressort du pince Spital la force Convenable a Connoitre Si le Mechanisme fait bien ses effets cela Comme on otera l'un a l'autre qui serviront successivement a toutes les Montres a Longitudes faites sur Le plan n°. 2.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 22 8bre 1799

De la manière de faire exécuter plus facilement l'Echappement des Montres à Longitude

J'ai occupé en ce moment des moyens de faciliter l'exécution de l'Echappement des Montres à Longitude pour cet effet je vais en rapporter un mien même. ~~[illegible]~~

1°. La palette d'échappement sera faite d'une seule pièce de sans porter de cheville: Le bout de la palette agira sur la detente: comme je l'ai fait dans N°. 11 &c. La palette sera un peu arrondie pour quelle ne morde pas le bras de la detente.

2°. au lieu de se rapporter sur la tige de la palette un Canon portant une cheville pour recevoir l'action du Ressort de la palette ce Ressort agira tout simplement sur une entaille fait au Corps de la tige de la palette

Le 23. De la Maniere de percer le Calibre 259
des Montres a Longitudes — 131

1° Marquer les repaires des platines. choisir la plus epaisse pour celle des pilés & placer le plus beau coté pour le Cadran

2° appliquer Le Calibre sur le dehors de la platine Cadran (selon le repaire) Centrer l'un a l'autre avec un arbre lisse Serrer le tout avec deux tenailles a vis au ceb etat percer Les trois pieds ou trou ou cheuille d'assemblage & les 4 trous des pilés de la grande Cage —

3° appliquer la platine Cadran sur Le 2° selon leur repaires en cobstat Centrer les serrer avec des tenailles percer a la 2e platine les trous des pieds dans ceux de la 1re tenir le foret bien droit comme on la fait pour percer les trous des pieds de la grande Cage chasser des goupilles presque cylin = driques dans les trous des pieds & les passer a ecarissoir prendre un foret presque de la grosseur du pivot le plus petit des pilés et percer Les 4 trous des pilés agrandir ces trous bien droit (les platines restant assemblés et serrés par les deux etaux) enfonce que le plus petit des pivots entre par le bout des les trous

4: Separer les platines & agrandir legerement les trous de chaque bouts de pilé & le repaire avec le trou agrandis. faire la meme operation au 2e 3e & 4e pilé

5 abattre oter les bavures des platines adoucir la place des pilés a la platine Cadran faire les chanfrein pour la Rivure adoucir polir cette place des pilé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

6 Couper de Longueur le bout du pivot qui doit être rivé enforte qu'il ne reste que la Longueur requise pour la virure

7: ~~Faire~~ mettre les 4 pivots à leur place et à leur repaire les deux platines assemblées formant la Cage. poser le bout du pivot sur un Morceau de Cuivre ou d'ivoire ce qui vaut mieux attaché au Etau ce morceau de Cuivre ayant un petit creux pour recevoir ce bout du pivot en cet état river les pivots et ainsi des trois autres

8. Mettre la Cage libre en frappant sur les pivots pour redresser les pivots qui en ont besoin -

9. appliquer le Calibre le dessus de sur la 2e platine percer avec un petit foret le trou du Balancier percer de même les trous des trois pieds de ~~cette~~ l'assemblage de la platine Regulateur et les trois trous des pivots de cette même platine

10 ~~Agrandir~~ choisir un foret un peu plus petit que le trou de la platine Regulateur s'en servir pour percer à la 2e platine le trou du Balancier qui n'a été percé qu'avec un petit foret de la grosseur du trou du Calibre ~~agrandir~~ ce trou a la même grosseur que celui de la petite platine Regulateur

11 ~~Poser~~ Centrer la 2e platine sur le trou du Balancier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

~~fait a la 2e Serrer Lime d Lautre avec deux Tenailles~~
~~faire on placer~~ ~~ayant attention que la platine~~
11 ~~Regulateur soit~~ placer la platine Regulateur dans le dessous de la 2e platine
de la meme Maniere qu'elle doivent Etre etant
assemblé, Centrer la platine Regulateur sur la
trou ~~fait~~ de Balancier fait a la Seconde
Serrer Lime d Lautre avec deux Tenailles a vis.
en cet etat ~~fait un Repair a la platine~~ percer les trois pied a la platine Regula-
teur d'après ceux de la 2e y chasser les goupilles
d'assemblage qui soit les memes qui ont servi
a la grande Cage tenir toujours les platines assemblé
par les 3 chevilles d'assemblage d le deux Tenailles a vis
12e choisir un forret un peu plus petit que le plus petit
pivots des pilié d'acier fait pour la Cage Regulateur
percer les trois trous des pilié d'après
les trous fait a la 2e agrandir les trous lime
sur Lautre bien droit enforte que le plus petit
pivot ne passe qua comencer a entrer
13 Separer les platines agrandir les trous des pivots de
chaque pilié avec ~~Lime~~ des platines comme on la
fait pour la grande Cage les reparer adoucir
polir chamfreindre d river de la meme Maniere.
14. appliquer Le Calibre sur la dehors de la
platine Cadran d selon les Regles chasser
les chevilles d'assemblage percer a cette platine
d'après le Calibre tous les trous du Rouage savoir
de la Roue des heures, la fusée Roue de Minute de chaque
d de Secondes. Le cliquet du Ressort auxiliaire les trous
des pieds a vis des trois Cadrans; celui de la detente
d'arret de Balancier. Celui du Barillet de
15 Separer le Calibre de cette platine appliquer les deux
platines Lime sur Lautre selon les Regles, chasser les chevilles
d'assemblages percer a la 2e platine ~~des~~ trous des Roues faits
a la premiere pour les pivots du Rouage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

16 Appliquer le Calibre sur le dessus de la 2e platine selon les repaires y chasser les chevilles d'assemblage percer a cette platine le trou du plot ou garde chaine. Les trou de la Roue d'echappement & celui de la detente d'Echappement, celui de la vis du pont de la Roue d'echappement, les trous des coqs d'acier de la Roue de champ de Second & de la detente d'Echappement & faire une noyure avec un foret fait a cet usage au trou de la detente afin qu'il ne reste de graisse que celle de la longueur de ce pivot qui doit etre de la 4e de diametre placer la 2e platine sur, un 4e tour en Lair le trou de la Roue d'Echappement etant au centre final cette platine ainsi disposé & faire la creusure ou Noyure de la Roue cette creusure etant de la meme profondeur que celle de la detente. cette creusure etant faite on percera la platine pour le passage du Coeur d'echappement cette ouverture etant ovale afin de degager les Balancier de dessus les Rouleaux pour le demonter

15 Le Calibre du Rouage ainsi percé aux deux platines on executera en entier le Rouage (a) finira les pivots d'entres trous & engrenage on disposera les Rouleaux que l'on Emarbrera afin d'elle en etat de travailler a tout ce qui Concerne le Regulateur

19. Appliquer le Calibre sur le dessus de la 2e platine & aux mettre & chasser les chevilles d'assemblage percer aux Rouleaux Les trous des Rouleaux de la vis coeur des pivots percer le trou du pont de suspension, celui de la detente d'Echappement & de son ressort. le trou de la vis du pont qui arrete le coq de la balancier percer le trou de la vis de la barette pour le pivot du superieur du Rouleau N°. 1

(a) Il est a propos de faire tous les engrenage avant de reboucher aucun trou percé que les trous de pivots d'entre avoir des tetines ou on pourroit bien appliquer les platines afin sur tautes pour repasser dessus s'il en a tout besoin. Les engrenage ainsi faits on rebouchera tous les trous a demeure et fera des tetines a la Roue de rencontre a ses deux pivots. au pivot denteant de minute a celui de champ & a celui de seconde tous deux du coté du Cadran pour regaler les trous de la pendule

20 Appliquer Le Calibre sous le dessous de la platine Regulateur
à son repaire mettre les chevilles d'assemblage
percer à cette platine Les trous des Rouleaux; les
trous des vis des ponts de Rouleaux. celui de
la vis du pont du grand Spital, celui de la vis du
pont du piton celui de La detente d'arrêt
du Balancier percer les trous qui indiquent la
fente de cette platine pour Le passage du
Balancier Lors qu'on le monte ou demonte.

21 On tracera sur La platine Regulateur les traits
qui indiquent le passage du Balancier Lors qu'on le met
en place on fera cette fente on en fera
autant a La 2e platine pour le passage du Cercle
ce passage ou ouverture ovale etant marquée sur
Le Calibre —

22. Avant de faire cette fente a la platine Regula-
teur il auroit fallu comme je l'ai pratiqué —
jusques ici graduer cette platine pour voir —
L'étendue des arcs à graduer aussi le degré pour
le grand Spital. Mais comme ces diffision sont —
exposés a être gatés en travaillant a cette —
platine J'ai ajusté une platine de rapport qui
centre la platine Regulateur ~~au trou~~ par
les trous des chevilles meme d'assemblage emporte
que cette platine pourra être graduée Lors
que toute la Machine sera faite à qui
il y aura plus de vis ni de pied a ajuster
cette platine de rapport me servira pour
toute les Montres à Longitude faite sur le
Calibre N°2..
Quand au limbe du grand Spital il sera de rapport
comme je l'ai dit cy devant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 24 8bre

La Graduation pour l'etendüe des arcs decrit par le Balancier doit etre faite sur un limbe particulier

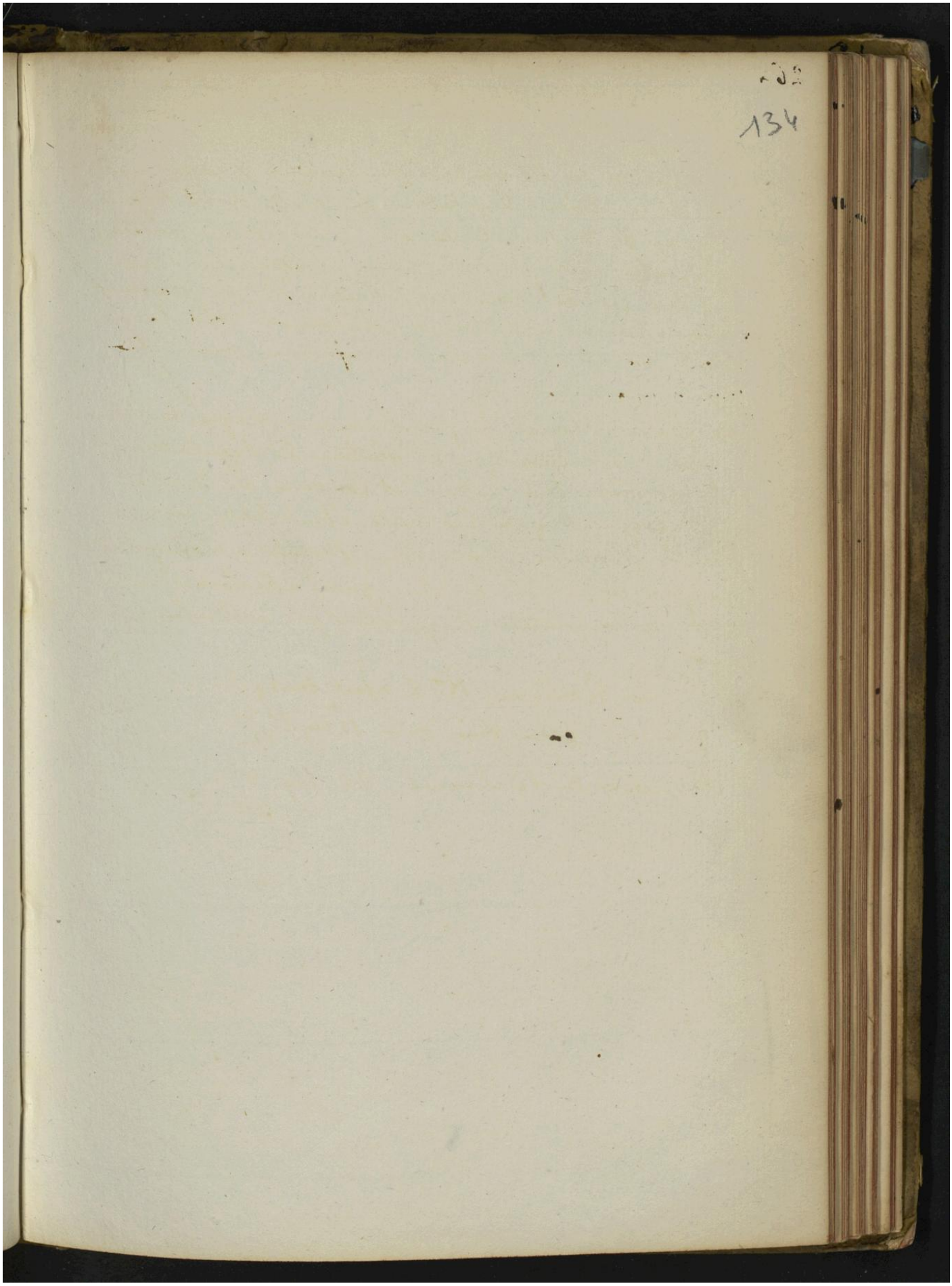
Le Balancier se trouvant elevé d'environ 2 lignes au dessus de la platine Regulateur la cheville savoit trop éloignée du Diviseur enforte qu'il y auroit une parallaxe considerable ainsi il vaut mieux graduer un Limbe d'environ 3 p.s l'etendüe qui s'attachera sur la platine et qu'on elevera au fleurs du Balancier: dont la cheville darret sera a la Circonference pour etre plus apparente.

Pour faire ce limbe je prendrai une plaque de Cuivre de meme Diametre que la platine du Regulateur. je la graduerai tout autour et Couperai un Cercle de la largeur Requise Ce cercle etant divisé en 6 parties servira pour les Montres a Longitude cela fera donc six limbes. qu'on attachera sur la dessus de la platine Regulateur pres le Balancier

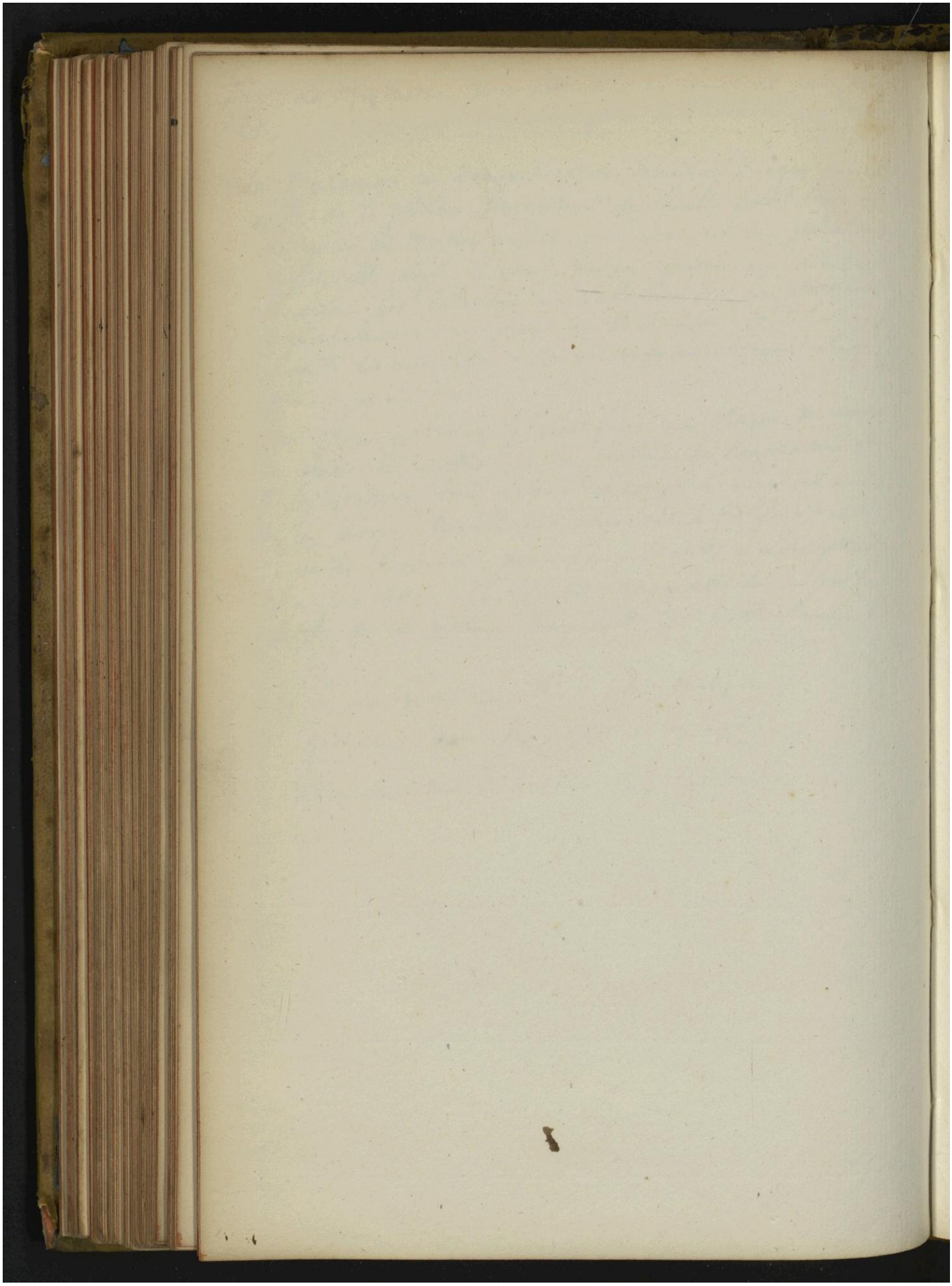
N.ta Les Rouleaux N.os 2. etant tournés de grandeur ~~etc~~ finis ont 11 lig 10/12

Diametre du Balancier 22 lig 9/12.

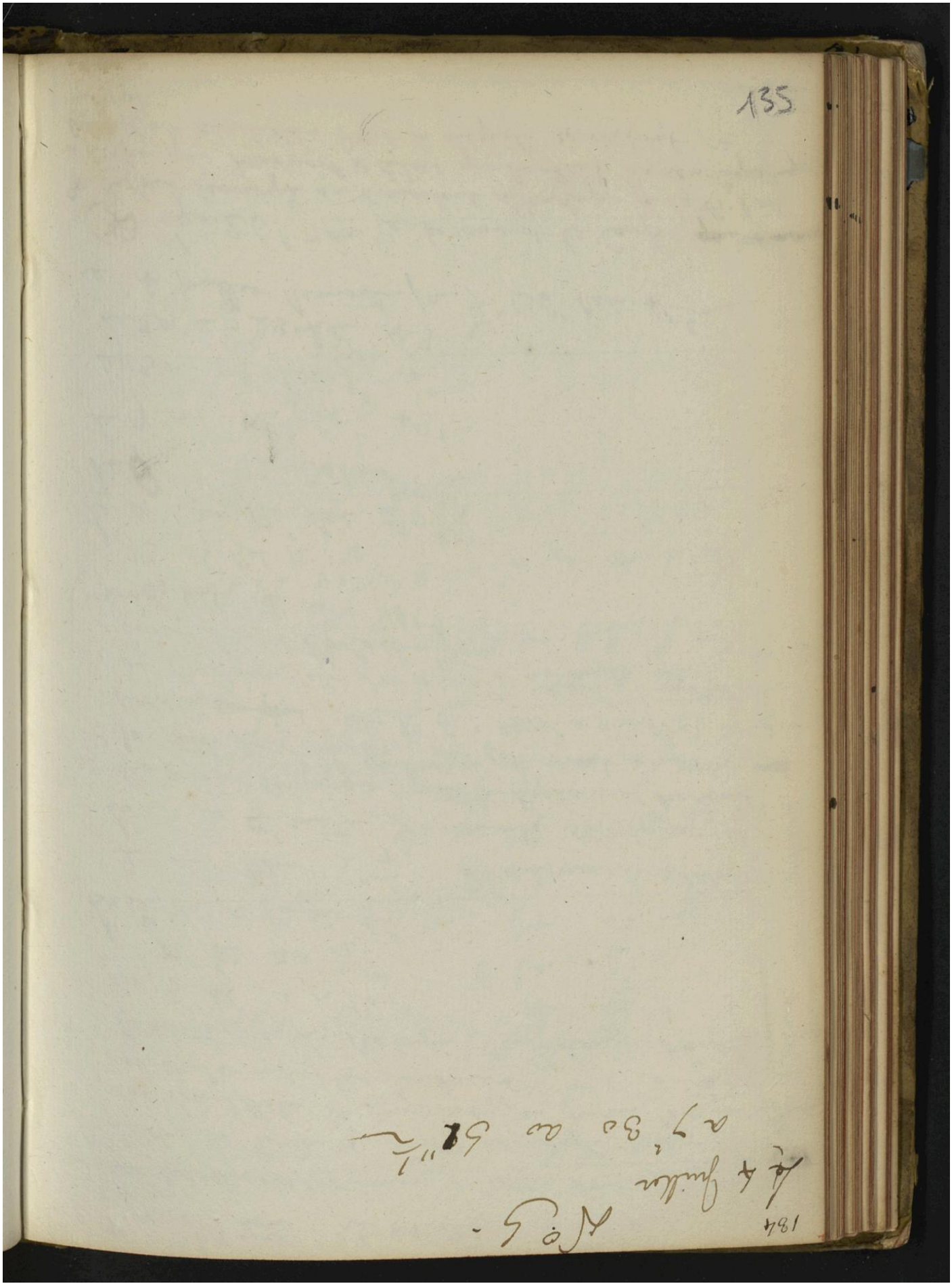
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

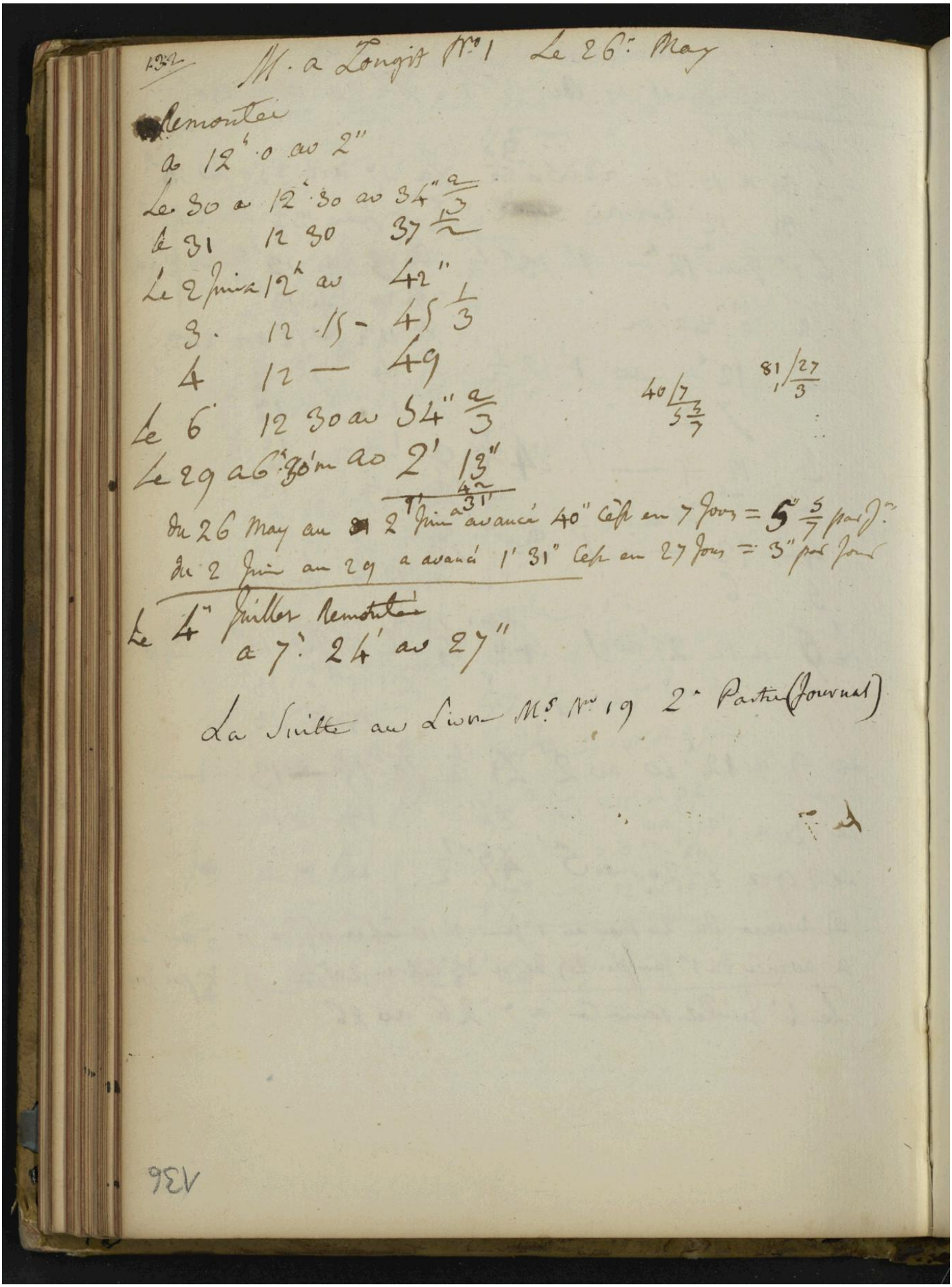
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°. 22. Le 31 May.

Jai demonté Le Mouvement de cette Horloge parce que
Larbre de Cylindre nétoit pas chassé assés a force
sur Son Arbre il tournoit. Jai percé Larbre a lassiette
et chassé une cheville dacier.
Remonté Sans Le Nettoyer ni changer dhuile
a 8h 45' a Lhor.
M 1/2 au 1/2"
Le 1er Jun a 12 au 1/2"
2 — Ret 5" 1/4 Remarqué que le Retard
Le 3e a 8h matin Jai remonté Lhorloge et
avant jai remarqué que le Balancier decrivoit
de petits arcs de 85d Ce qui vient du poids
arrivés au fond vers le bas touche au fond dou
Le passage est trop Juste a cèt la Cause du
Retard de Lhorloge
a 10h Ret 12" arc 105d
12 15 Ret 12" 1/2
Le 4 a 12h Ret 20" 1/2
Le 6 12 30 Re- 33 1/2
Le 9 a 12h - - 42"
Le 13 a 12 Ret 1' 4"
Le 29 a 6h 28m 2' 43" 1/2
Le 4 Juillet Remonté a 7h 36' Ret 4" 1/2

(*) Le 26e Jdem Jai decouvert la Cause
du Defaut remarqué en remontant Lhorloge je lattribuois
a Larbre qui tournoit a coup un Defaut de Lencliquetage
du Ressort auxiliaire dont le cliquet narretoit pas le
Rochet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



132

M. a Longit N°1 Le 26e May

Remontei
a 12h 0 ao 2"
Le 30 a 12h 30 ao 34" 2/3
Le 31 12 30 37 1/3
Le 2 Juin 12h ao 42"
3. 12 15 - 45 1/3
4 12 — 49
Le 6 12 30 ao 54" 2/3
Le 29 a 6h 30m ao 2' 13"

40 1/7 = 5 3/7
81 1/27 = 3

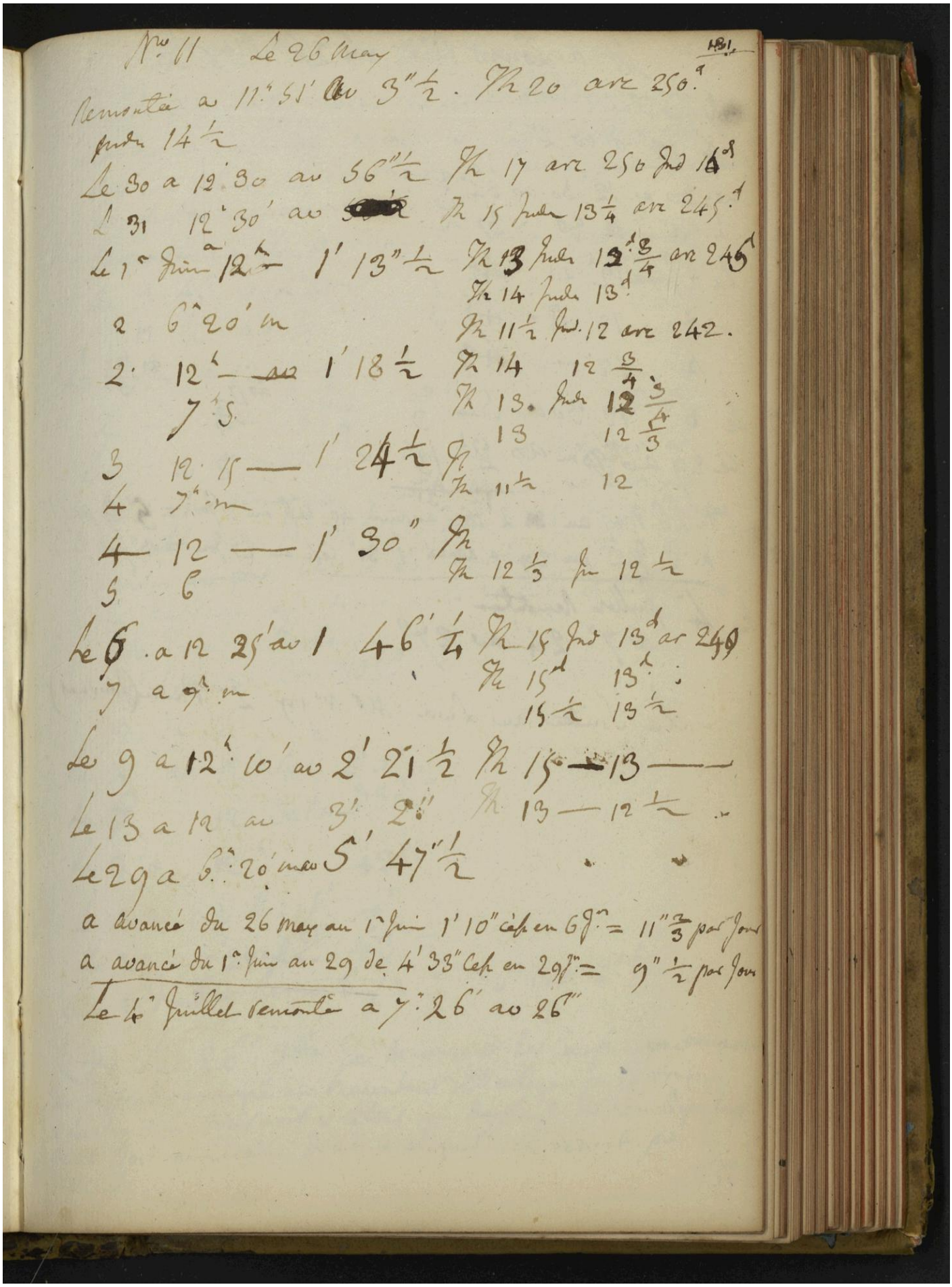
Du 26 May au 2 Juin a avancé 40" Cest en 7 Jours = 5" 5/7 par J.r
Du 2 Juin au 29 a avancé 1' 31" Cest en 27 Jours = 3" par Jour

Le 4e Juillet Remontée
a 7h 24' ao 27"

La Suitte au Livre Ms N° 19 2e Partie (Journal)

136

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

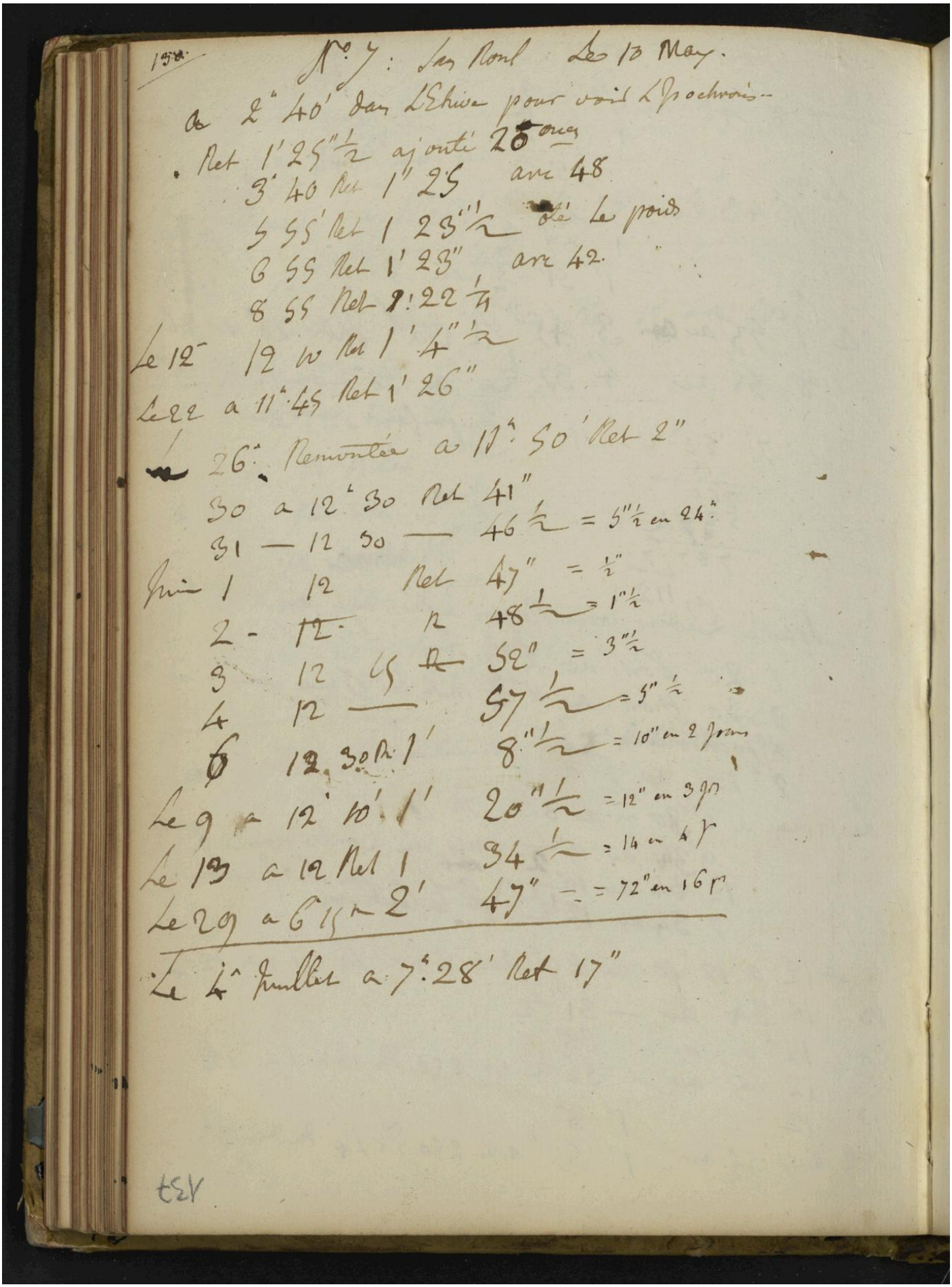


N° 11 Le 26 May 181.

Remontée a 11h 51' Ou 3" ½. Jh 20 arc 250.d
Jude 14 ½
Le 30 a 12h 30 au 56" ½ Jh 17 arc 250 Jud 16d
L 31 12h 30' au [illegible] Jh 15 Jude 13 ¼ arc 245.d
Le 1er Juin a 12h 1' 13" ½ Jh 13 Jude 12 3/4 arc 246d
a 6h 20' m Jh 14 Jude 13d
Jh 11 ½ Jud. 12 arc 242.
2 12h — au 1' 18 ½ Jh 14 12 3/4
7h S. Jh 13. Jude 12 3/4
13 12 1/3
3 12h 15 — 1' 24 ½ Jh
4 7h m Jh 11 ½ 12
4 12 — 1' 30" Jh
5 6 Jh 12 ½ Jude 12 ½
Le 6 a 12h 25' au 1' 46" ¼ Jh 15 Jud 13d ar 249
7 a 9h m Jh 15d 13h
15 ½ 13 ½
Le 9 a 12h 10' au 2' 21 ½ Jh 15 — 13 —
Le 13 a 12 au 3' 2" Jh 13 — 12 ½
Le 29 a 6h 20' mau 5' 47" ½

a avancé du 26 May au 1er Juin 1' 10" Cela en 6j = 11" 3/3 par Jour
a avancé du 1er Juin au 29 de 4' 33" Cela en 29j = 9" ½ par Jour
Le 4e Juillet remontée a 7h 26' au 26"

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



1758.

N°. 4 : Sur Rond Le 10 May.

A 2" 40' dans L'Eau pour voir L'Isochron.

Ret 1' 25" 1/2 ajouté 28 onces

3' 40 Ret 1" 25 avec 48

5 55' Ret 1 25" 1/2 ôté Le poids

6 55 Ret 1' 23" avec 42.

8 55 Ret 1' 22 1/4

Le 12 12 h Ret 1' 4" 1/2

Le 22 a 11" 45 Ret 1' 26"

Le 26. Remontée a 11" 50' Ret 2"

30 a 12" 30 Ret 41"

31 — 12 30 — 46 1/2 = 5" 1/2 en 24"

Juin 1 12 Ret 47" = 1/2"

2 - 12 - 12 48 1/2 = 1" 1/2

3 12 45 — 52" = 3" 1/2

4 12 — 57 1/2 = 5" 1/2

6 12 30 R 1' 8" 1/2 = 10" en 2 Jours

Le 9 a 12' 10' 1' 20" 1/2 = 12" en 3 Jr

Le 13 a 12 Ret 1 34 1/2 = 14 en 4 Jr

Le 29 a 6 15 R 2' 47" = 72" en 16 Jr

Le 4 Juillet a 7" 28' Ret 17"

A 34

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Hor M N° 11

a 8h 43 au 1' 37" 3/4
1 22 1/4
15" 1/2

60
51
111

15 : 111 :: 2
222/15
72 14 12/15

Le 8
a 11h 43' au 3' 29"
1 37 3/4
1' 51" 1/4 en 15h.

4' 37 1/2
3 45
52 1/2

a 1h 55' au 3' 45" Th 30' Ind 26h au 260
8 55 au 4' 37 1/2 au 52" 1/2 en 7h Th 23'
Compensation paroit bien

7h 52" 1/2 :: 15
15
260
52 1/2
787/7
112

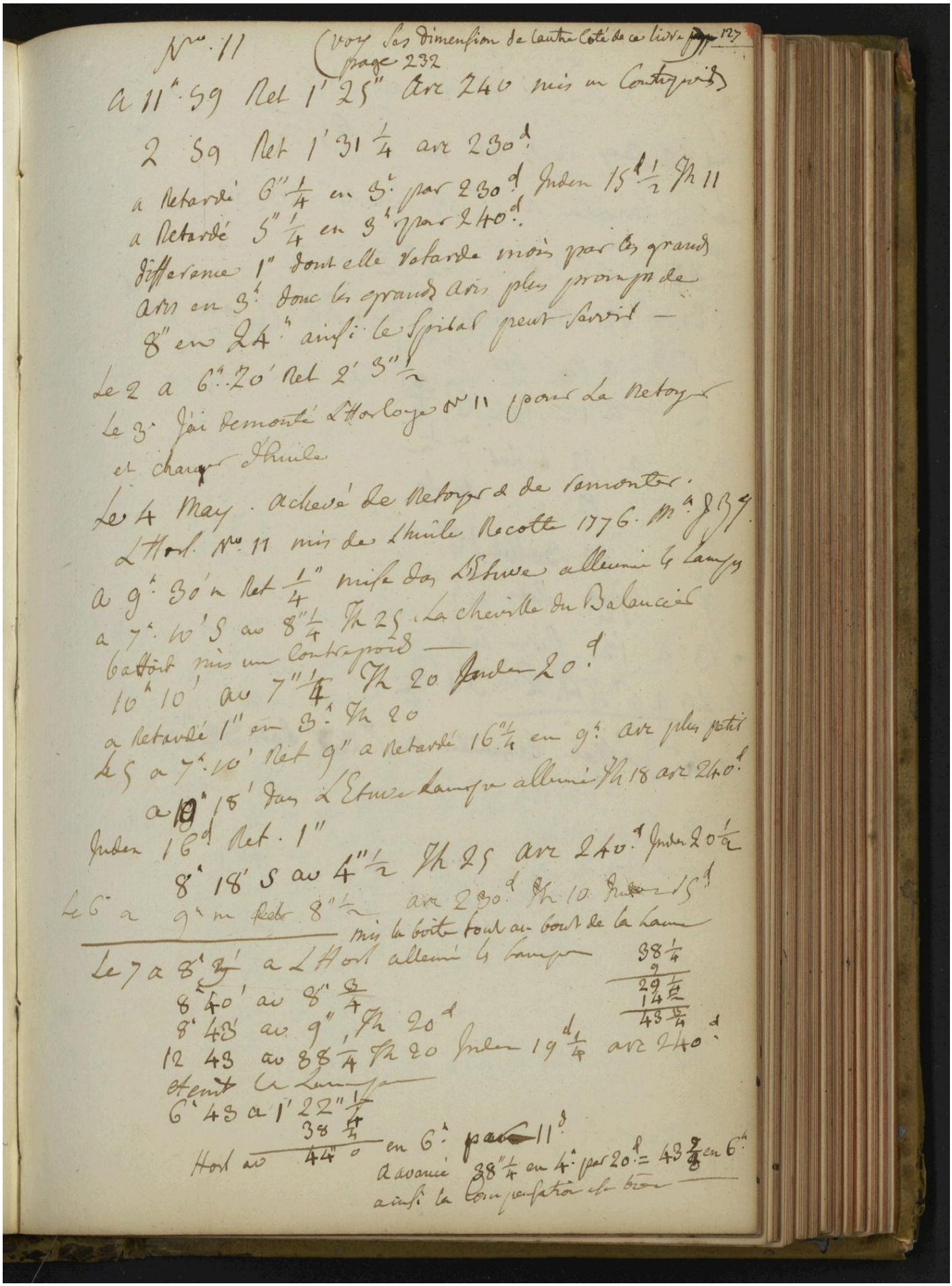
Reculé L'Index pour Regler L'Horloge et a 12h
a 8h 20' Hor au 2" 1/2
9 30 Hor au 2" 3/4 mise dans L'Etuve pour verifier
L'Isochronisme
7h 10 au 5" 1/2

Le 10 May a 6h 30' m au 8" 1/2 Th 11 ar 250
9 34 au 9" 1/2 mis un Contrepoids 8 mes
12 34 au 10" 1/2 ainsi les Ars sont Isochrones
7 34 au 12 1/2 Vote le Contrepoids

Le 12 a 12h 0 au 25" ar 250 Th 11 Ind 12 1/4
13 : 12 34 au — 31" 1/2
14 : 12h 0 au 38"
16 12 45 au 56 1/2 ar 250 Th 13 1/2 Ind 12 3/4
17 12 1' 8"
Le 22 a 12h 45 au 1' 55" ar 250 Th 14 Ind 13d

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Nro. 11 (Voy. les dimension de l'autre Côté de ce livre page 127 page 232)

a 11h. 59 Ret 1' 25" Arr 240 mis un Contrepoids

2 59 Ret 1' 31 1/4 arr 230d.

a Retardé 6" 1/4 en 3h. par 230d. Juden 15d 1/2 Th 11

a Retardé 5" 1/4 en 3h. par 240d.

Difference 1" dont elle Retarde moins par les grands

Arrs en 3h. donc les grands Arrs plus prompts de

8" en 24h. ainsi le Spiral peut servir —

Le 2 a 6h. 20' Ret 2' 3" 1/2

Le 3. J'ai Demonté l'Horloge Nro 11 pour la Retoyer

et changer d'huile

Le 4 May. Achevé de Retoyer & de remonter

L'Hor. Nro 11 mis de l'huile Recotte 1776. Mai 3q.

a 9h. 30' Ret 1/4" mise dans l'Etuve allumée & Lampe

a 7h. 10' S au 8" 1/4 Th 25. La cheville du Balancier

battoit mis un Contrepoid —

10h 10' au 7" 1/4 Th 20 Juden 20d.

a Retardé 1" en 3h. Th 20

Le 5 a 7h. 10' Ret 9" a Retardé 16" 1/4 en 9h. arr plus petit

a 9h 18' dans l'Etuve Lampe allumée Th 18 arr 240d.

Juden 16d Ret. 1"

8h 18' S au 4" 1/2 Th 25 arr 240d. Juden 20 1/2

Le 6 a 9h Ret 8" 1/2 arr 230d. Th 10 Juden 15d

mis la boite tout au bout de la Lame

Le 7 a 8h 3/4 a L'Hor allumé & Lampe

8h 40' au 8" 3/4

8h 48' au 9" Th 20d

12 43 au 38 1/4 Th 20 Juden 19 1/4 arr 240d.

etent la Lampe

6h 43 a 1' 22" 1/2

38 1/4

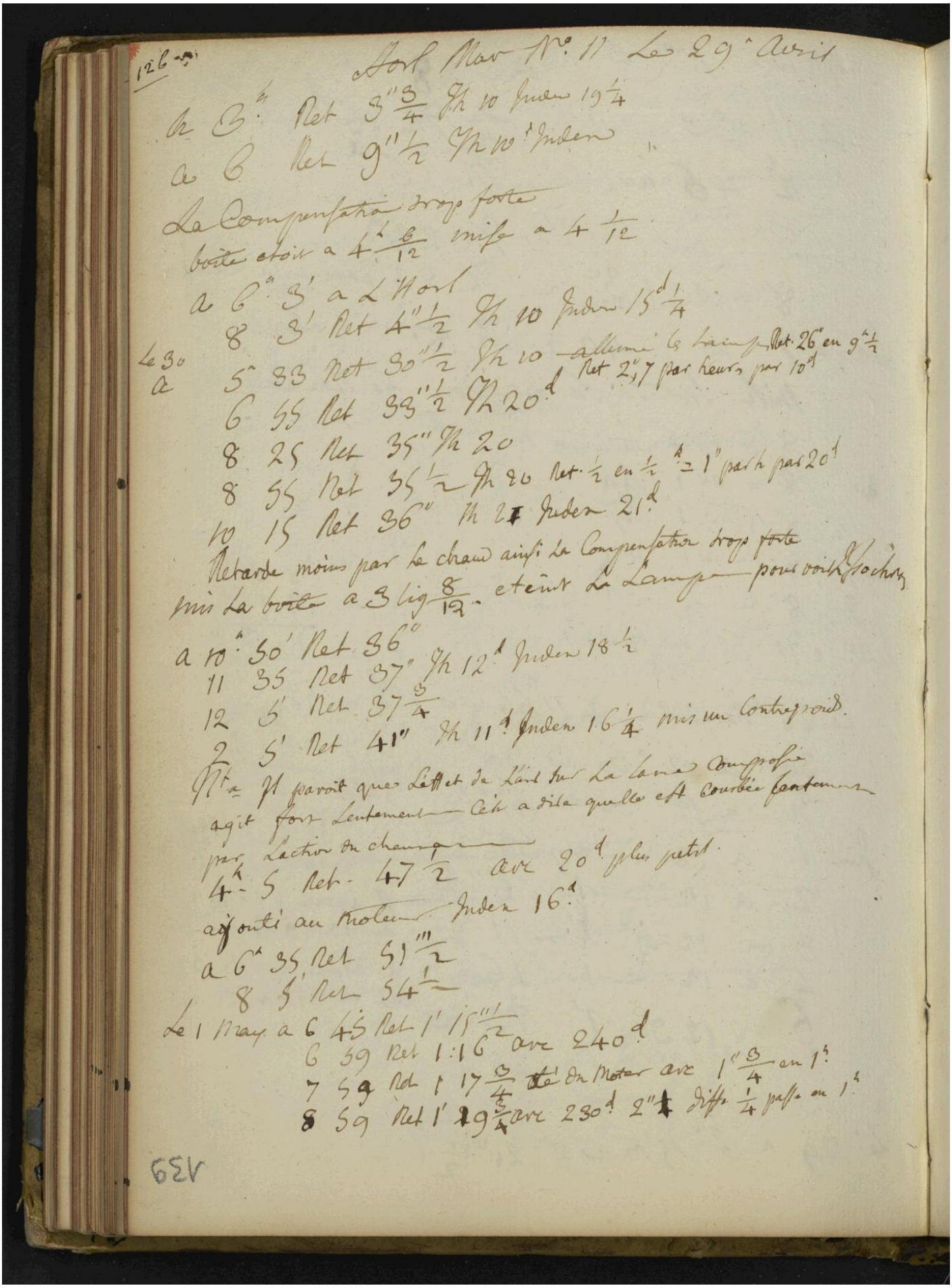
Hor au 44" 0 en 6h. par 11d.

avance 38" 1/4 en 4h. par 20d. = 43 3/4 en 6h.

ainsi la Compensation est bien

38 1/4
9
29 1/4
14 1/2
43 3/4 d

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



126

Fort Mar N° 11 Le 29 Avril

a 3h Ret 3" 3/4 Ph 10 Inden 19 1/4
a 6 Ret 9" 1/2 Ph 10 Inden

La Compensation trop forte
boite etoit a 4 6/12 mise a 4 1/12

a 6h 3' a l'Ouest
8 3' Ret 4" 1/2 Ph 10 Inden 15d 1/4
Le 30 a 5h 33 Ret 30" 1/2 Ph 10 allumé la Lampe Ret 26" en 9h 1/2
a 6 55 Ret 33" 1/2 Ph 20d Ret 2",7 par heure par 10d
8 25 Ret 35" Ph 20
8 55 Ret 35 1/2 Ph 20 Ret 1/2 en 1/2 h = 1" par h par 20d
10 15 Ret 36" Ph 21 Inden 21d

Retarde moins par le chaud ainsi la Compensation trop forte
mis la boite a 3 lig 8/12. eteint la Lampe pour voir Clochez

a 10h 50' Ret 36"
11 35 Ret 37" Ph 12d Inden 18 1/2
12 5' Ret 37 3/4
2 5' Ret 41" Ph 11d Inden 16 1/4 mis un Contrepoids.

Nta Il paroit que l'effet de l'air sur la Lame Compensée
agit fort Lentement — C'est a dire quelle est Courbée fortement
par l'action du changement
4h 5 Ret 47 1/2 avec 20d plus petit.
ajouté au Moteur Inden 16d.
a 6h 35 Ret 51" 1/2
8 5' Ret 54 1/2

Le 1 May a 6 45 Ret 1' 15" 1/2 avec 240d
6 59 Ret 1:16 1/2 avec 240d
7 59 Ret 1' 17 3/4 On Notera avec 1" 3/4 en 1h
8 59 Ret 1' 19 3/4 avec 230d 2" Diffe 1/4 passe en 1h

239

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. N° 5 Le 28

a 11ʰ 30′ au 1′ 34″ 3/4 9ʰ 16ᵈ

12ʰ 45 au 1′ 35 9ʰ 16ᵈ

2ʰ au 1′ 35″ 1/2 9ʰ 23ᵈ

8 a 1′ 37 1/2 9ʰ 23 eteint la Lampe

Le 29 a 7 au 1′ 40 1/2 9ʰ 8ᵈ

mis sur la suspension de Niveau

8 S au 1 48″ 1/4 9ʰ 20

30 8 m au 1′ 44

8 15ᵈ au 1 47

May 1ᵉʳ 8 m au 1 49

7 8ᵉ au 2′ 39

Le 22 a 11ʰ 35 au 4′ 35″

3 31 1/2
2 12″ 1/2
1′ 9 0

Le 26ᵉ Remontée a 11ʰ 54 au 1″ 3/4

30 a 12ʰ 30′ au 39″

31 a 12 30 au 47″ 1/2

Jun 1 a 12 — au 58″ 1/2

2 a 12 — 1′ 6″ 1/2

3 a 12 ½ 1′ — 11 1/2

4 a 12 — 1 16

6 12 30 1′ 23 1/2

Le 9 1′ 47 1/2

Le 13 a 12ʰ 2 12″ 1/2

Le 29 a 6ʰ 15′ m au 3′ 21″ 1/2

58″ 1/2
1 3/4
56 3/4

69/16
54 5/13

2 12 1/2
38 1/2
1′ 14 0

74/13
9/5 9/13

a avancé 1′ 14″ du 1ᵉʳ Jun au 13 = 5″ 9/13 par jour

a avancé 1′ 9″ du 13 au 29 cet en 16ʲ = 4 5/16

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

124

Remarque N°. 11 Le 28 avril

a 6h 45 Ret 18" et hier au soir elle retardoit
a 8h de 3" 1/2 elle a retardé de 14" 1/2 en 10h 3/4
Cependant elle decrit les mêmes arcs 240d par les quels
elle avançoit 1/4" en 2h d'où vient cette grande
variation
mise dans l'Etuve ayant ajouté le poids
qui fait decrire 240d
a 10h 29' Ret 1/4" allumé la Lampe
a 11h Ret 1" Th 18d mis un Contrepoids
12 Ret 1/2 Th 21d arc 240
12 35 au 3/4
12 45 au 1" 1/4 Th 20d
3" 3/4 en 1h 1/4 2h 0 au 5" Th 20 Indem 22h 1/2 arc 230d
10" en 2h 3/4 4h 45 au 15" Th 20 Indem 23h
6" 1/2 en 1h 3/4 6h 30 au 21 1/2 Th 20 eteint la Lampe
8h au 24" 1/2 Th 10d
Le 29 a 8h m Ret 13" Th 8d Indem 14h 1/3
La Compensation beaucoup trop forte
boite etoit distante de la cheville de 5 lig 7/12 mise a 4 lig 6/12
a 9h 25' Ret 1/4" dans l'Etuve Lampe allumée
9 50 Ret 3" 1/4 Th 15d
11h 15 Ret 3" 1/4 Th 20d Indem 19d
12 0 Ret 3" 1/2 Th 20 Indem 20h
2' Ret 3 3/4 Th 20 Indem 20h 1/2
etoit la Lampe

N° 11 Le 26 Avril à Cyrolles

pour servir à l'Isochronisme ajusté au 8 Jours
Canon sur le Cylindre d'Epreuve

a 7ʰ 33' au 16" 1/2 de Niveau sur la table de tour
7 50 au 17" avr 80ᵈ
8 33 au 18 — au: 1" 1/2 en 1ʰ grand ars
9ʰ 33 au 19" 3/4 mis un Contrepoids de 8 onces.
10ʰ 33 au 20 1/2 avr 70 au 3/4 en 1ʰ petits ars diff 3/4 petits
les petits ars plus lents. ajouté 6 onc au Moteur
a 11ʰ 33 au 25"
a 6ʰ 40' au 1' 0" 1/2

Le 27: Avril

dit Le Mouvement de son Tambour et mis un poids
de 6ᵍʳ: Balancier decrit 240ᵈ au lieu de 160 —
a 10ʰ: a l'Vert avr 240ᵈ
a 12ʰ: au 1/4" avr 240ᵈ passé:
ôté deux morceau de plomb. —
a 2ʰ: Ret 1" avr 220ᵈ a retardé 1" 1/4 en 2ʰ Diff 1" 1/2
ajouté un des morceau de plomb —
a 5ʰ 15' Ret 2" avr 230
a 7ʰ: Ret 2" 1/2 0ʰ 1ʰ = 36"' en 2ʰ a avancé 15"' par 240 diff 51"' en 2ʰ
a retardé 1" 1/2 en 5ʰ 1/4 par 230ᵈ et a avancé 1/4" en 2ʰ par 240
Les ars 240ᵈ plus prompt que ceux 230 de 10" en 24ʰ.
Les ars sont donc plus Isochrone que de 160 a 140
a 8ʰ 5 Ret 3" 1/2 mis ~~sur~~ par 2ʰ morceau de plomb
Le 28 a 6ʰ 45' Ret 18" Index 15ʰ 7ʰ 9ᵈ

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. M. N° 6 a Reffort Le 23 avril 1776.

La boîte étoit a 5 lig $\frac{3}{12}$ mise a 5 lig $\frac{1}{12}$

a 6h 55' au Cl. Horl. Remontée —

7 45 au 1er Jh 15d

6 45 au 12 $\frac{3}{4}$ Jh 12. allumé La Lampe

avance en 11h. 11" $\frac{1}{4}$ par 12d.

6h 45. au 22" $\frac{1}{2}$

12 $\frac{1}{4}$

au en 11h. 10" $\frac{1}{4}$ par 23d Diff 1" en 11h = 2" $\frac{2}{11}$ a 24

dont elle Retarde par 23d Je la Laisse en ce point

= 2" $\frac{2}{11}$ en 24h = 2",18

Tourné La vis de Pinden pour Regler la Montre

a 8h. S au 20"

Le 26 a 7h m au 19" $\frac{1}{2}$ Jh 9d

a 8h S au 22" $\frac{1}{2}$ Jh Lo Remontée

Le 26 a 6h 25 au 24 $\frac{1}{4}$ Jh 9 allumé La Lampe

7h 24 $\frac{1}{2}$ Jh 15d

1h — 25" $\frac{1}{4}$ Jh 16d allumé La 2e Mèche

7h. S 26 $\frac{1}{2}$ Jh. 23d

Le 27 7 $\frac{1}{2}$ m 28 $\frac{3}{4}$ Jh 9d

8h 45'. au 29" mise Sur la Suspension de Pinden

a 8h. S. au 35" — —

Le 29 a 8h m au 32" Reculé Pinden $\frac{1}{2}$ d pour la Regler

a 8h. S au 34"

30 8 m 32

8 S au 32 $\frac{1}{2}$

Le 1er May 8 m au 31"

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

120

Hors: Mar: N°22. Le 21 avril 177[illegible]

Il faut refaire un Tambour plus Long: à un Cylindre de gros

J'ai Reconu cy devant que pour rendre les Arcs Isochrones dans cette Horloge il falloit que Le Balancier decrivit 115d. au lieu de 95d: J'ai en Conséquence fait faire un poids plus pesant mais je suis si gêné dans ce Tambour et avec si peu de descente que ce poids touche au fond. et malgré cela le poids quoique deja assez Considerable n'est pas encore assez pesant encore pour obtenir de cette Horloge toute la precision dont elle peut etre Susceptible il faut faire les Corrections Suivantes: (Non on peut s'en dispenser)

~~1° Il faut allonger ce Tambour de deux pouces~~

~~2° faire des pitons d'acier plus longs:~~

~~3° faire un Cylindre plus grand à proportion~~

~~4° Revoir l'Echappement dont le Rubis a été trop diminué~~

~~5° reboucher quelques trous de Roulleau de Cote de l'Echappement~~ (ils sont bons) Je les ai tenus ainsi que l'Echappement

Le 24 avril mis l'Horloge dans L'Etuve pour éprouver les arcs

a 7h 14' au 34" 1/2 arc 105

a 14 au 37 1/2 reps arc 105. puis un Contre poids

a 14 au 40 1/2 arc 96

Les arcs sont sensiblement Isochrones

Touché à la vis de Rubis pour regler l'Horl (au 1/2" en 2' 1/3)

a 3h 15 au 41" 1/2

Le 25 a 7h m au 44" 1/4 Sh ej ?

142

N°. 6.

Été ½ tour de Barillet Resté ½ tour de Barillet

a 3ʰ 10′ au ½″. arc 49ᵈ. Ressort monté

a 8 au 6″ ½

a 7ʰ 45′ S au 36″ ½ 30′ en 12ʰ ¼

Le 21 a 5ʰ 48′ m au 51 ½

36 ½

15″ en 10ʰ

Le 21 avril

a 6ʰ 30′ au ¼″

7 30 ~~au ¼~~ arc 48ᵈ

8 30 au ½″ ~~X~~ mis un Contre-poids.

9ʰ 30 au ½″ arc 43ᵈ

10ʰ 40 au ¼″ arc 43 été le Contre-poids

(Différence en 24″ + 6″ par le grand arc)

à 8″ S. au 1″ ¼

Le 22 a 7ʰ au 3″ ½ Jh. 13ᵈ allumé les Lampes

Ressort monté —

a 10ʰ ½ au 2″ ¾ Jh 23ᵈ. arc 48ᵈ.

a 7ʰ S. au ¼″ Jh 25ᵈ. arc 49 éteint la Lampe

Ressort remonté pour qu'il soit au même point au front —

Le 23 a 6ʰ m. Jh 13ᵈ. au 1″ ¾ au ¾ au matin 1″ ½ en 12ʰ par 13ᵈ

et retarde 3″ ¼ en 12ʰ par 25ᵈ ¾ 4″ ¾ = 9″ ½ en

24ʰ. La Compensation trop foible —

Boîte étoit à 5ᵏᵍ mise à 5 kg ⅝ Index 16ᵈ ½ Jh 13.

a 6ʰ 15′ au ¼″

a 12 15 au ¼″ Jh 14 arc

a 2ʰ 25 au 1″ Jh 24ᵈ

a 6ʰ 15 au 5″ Jh 25 = 4″ ¾ en 6ʰ = 19″ en 24ʰ

La Compensation trop forte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°. 6 Le 16 avril

Dans l'Eau pour éprouver si en augmentant les
ars ils servient plus Isochrone

a 6h ½ au 18 3/4 arc 55d agrez 8 ons ajoutés

a 7h ½ au 20 ½

8 ½ 22 ¼ arc 55 ajouté 20 ons

avance en 2h 18 3/4 / 3" ½

a 10h ½ au 30" arc 60d

à la Motte

Le Spiral bat plus lent la 30e division
ainsi il faut que le Balancier decrive de
plus petits arcs
mis un Contrepoids de 4 ons

a 12h 8' a l'Horl.

2 8 au 1/2" arc 48d

a 10h 12 d'accord arc 44d de Le Contrepoids

Les ars sont donc sensiblement Isochrone Les
Variations venoient des frottements de la Laine qui est
Lieu au 30d. Il faut diminuer un peu la
force Motrice
J'ai été 1/2 tours de bande du Ressort et tacher de me
dispenser de demonter le Mouvement

a 8h 5' au 1"

143

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Hor Mar N°. 22. Le 15 avril 1779

Mise sur la Suspension

a 11h. 45' au 1" Jh 18d.

Le 16 Mise dans l'Etuve du Nivoau pour éprouver l'Isochronisme à former une Fable. Pour cet effet J'ai ajusté un Canon qui entre a force sur le quarré de Cylindre: ce Canon dont le trou est fait tout simplement rond étant a force sur les angles tient suffisament. Le canon entre a frottement sur le trou du Cylindre

Observations.

a 1h. au 1" 3/4 moteur ordi Sans Correctif

arc 95d. Jh 16 1/2

a 5h. o au 2" 1/4 arc 95d a avancé 1/2" en 4h.

mis un Contre poids de 3 onces arc 85d

a 9h. o au 1" 3/4 arc 85d a retardé 1"1/2 en 4h.

Difference 2" en 4h = 12" en 24 heures.

Je vais voir si de plus grands arcs sont plus Isochrones

Le 17 a 6h. a au 2"1/4 Jh 14d. arc 95.

ajouté au moteur 8 onces -

a 8h. 15' au 3"1/2 arc pris 110 ° avance 1" de plus en 2h. 1/4 par 110 que par 95:

10 au 4"1/2 arc 110. avance 1" en 2h.

ajouté 4 onces au Moteur arc 115d

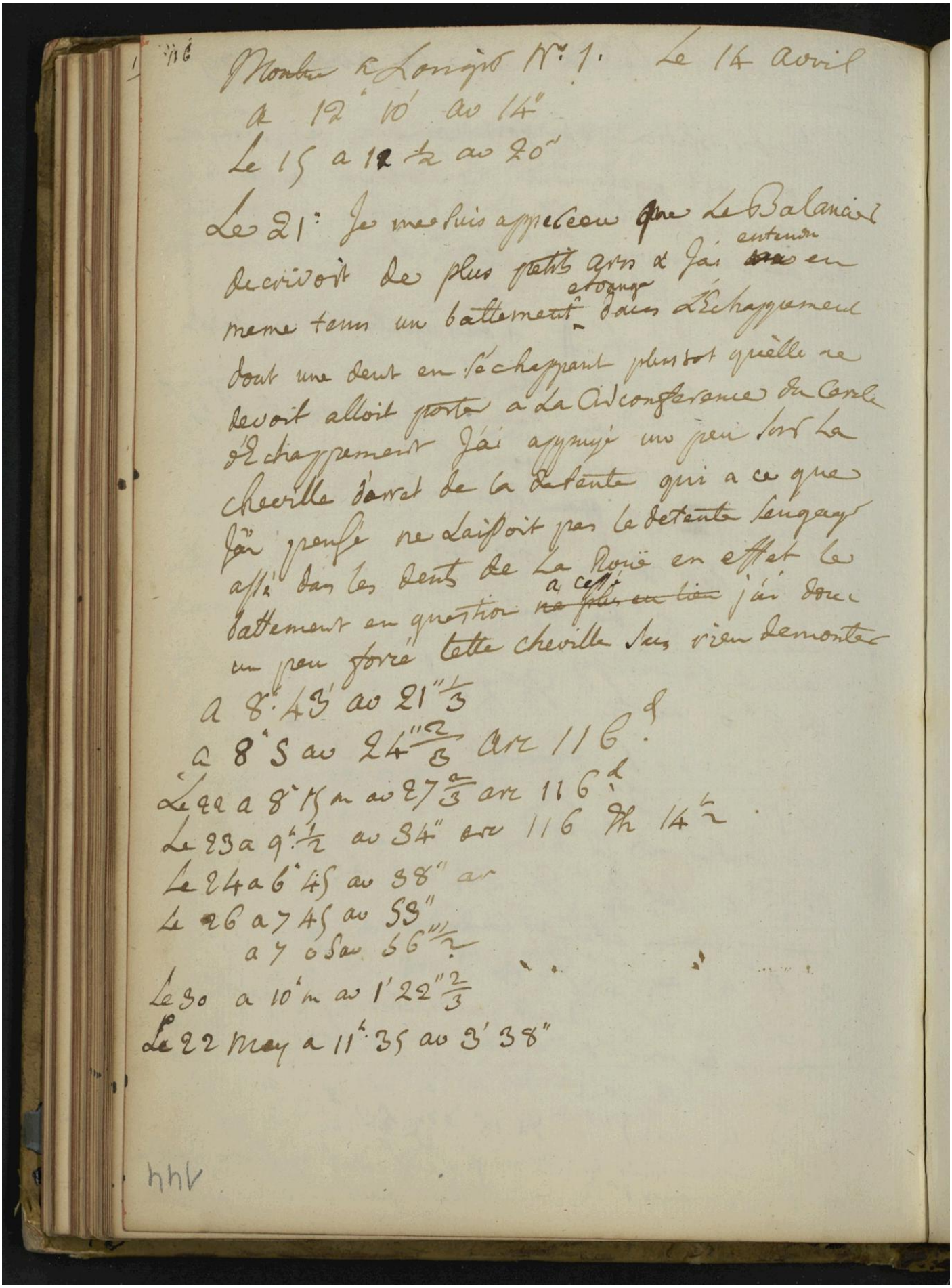
a 1h. au 6"1/4 = 1" 3/4 en 3h.

Rem En 2h. par les arcs 110 a avancé 1" = en 3h. 1"1/2 il n'y a donc que 1/4" de difference en plus par les arcs de 115 qui sont plus Isochrones

3"1/2 − 2 1/4 = 1" 1/4

6 1/4 − 4 1/2 = 1" 3/4

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Montre Longine N°. 1. Le 14 avril
a 12' 10" au 14"
Le 15 a 12 1/2 au 20"
Le 21: Je me suis apperceu que Le Balancier decrivoit de plus petits arcs et j'ai entendu en meme tems un battement plus eloigné dans l'Echappement dont une dent en s'echappant plus tot qu'elle ne devoit alloit porter a la 2e conference du Cercle d'Echappement j'ai appuyé un peu sur la cheville d'arret de la Detente qui a ce que j'ai pensé ne laissoit pas la detente tomber assez dans les dents de la Roue en effet le battement en question a cessé j'ai donc un peu forcé cette cheville sans rien demonter
a 8h 43' au 21" 1/3
a 8h 5 au 24" 2/3 arc 116°
Le 22 a 8h 15m au 27" 2/3 arc 116°
Le 23 a 9h 1/2 au 34" arc 116 Th 14 1/2
Le 24 a 6h 45 au 38" arc
Le 26 a 7 45 au 53"
a 7 0 au 56" 1/2
Le 30 a 10h m au 1' 22" 2/3
Le 22 May a 11h 35 au 3' 38"

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. St. N.o 6. Le 14 avril 1779.

Suite

Cette disposition est fort Comode et Simple et on peut egalement L'employer a des Horloges a poids Sans etre obligé de percer le Cambrier ni de deranger Les goonds Lors quils sont fixés Sur Leur plaque

a 9.h 0 Ret 4" 4 onces ajoutés ave 55 diff-
a 1.h 0 Ret 1" oté les 4 onces a laissé le
Moteur en Son etat Naturel Sans Correctif. 7h 15.d
ce 5.h 0 daccord ave 52.d
ajouté 12 onces pour diminuer Lare
a 9.h Ret 2"1/2 ave 45
Le 15 a 6.h daccord
allumé les Lampes
a 7.h 0 ave 1/2" 7h 22.d
a 9.h 0 ave 1" 7h 24 ave 52.d
a 11.h ave 2" 7h 23 ave 52.
mis Contrepoids 12 onces
a 3.h 0 Ret 3/4" 7h 24 ave 45.d
~~ajouté 8 onces~~ eteint la Lampe
a 4.h 45' ave 1/4" 7h 16.d ave 52.d
Le Spital de N.o 6 Netant pas Isochrone Jai cherché a
retrouver le point ou il etoit plus prodon 1 3/4.
a 8.h 15' 8h ave 1/4" 7h 15.d
a 10 15 ave 1"1/2 7h 15 ave 52.d
mis un Contrepoids de 12 onces. Le Spital nest pas Isochrone
a 11 15 ave 1"1/2 il ne peut Servir

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

114 M M. N° 7. Sans Bordeaux Le 13 avril

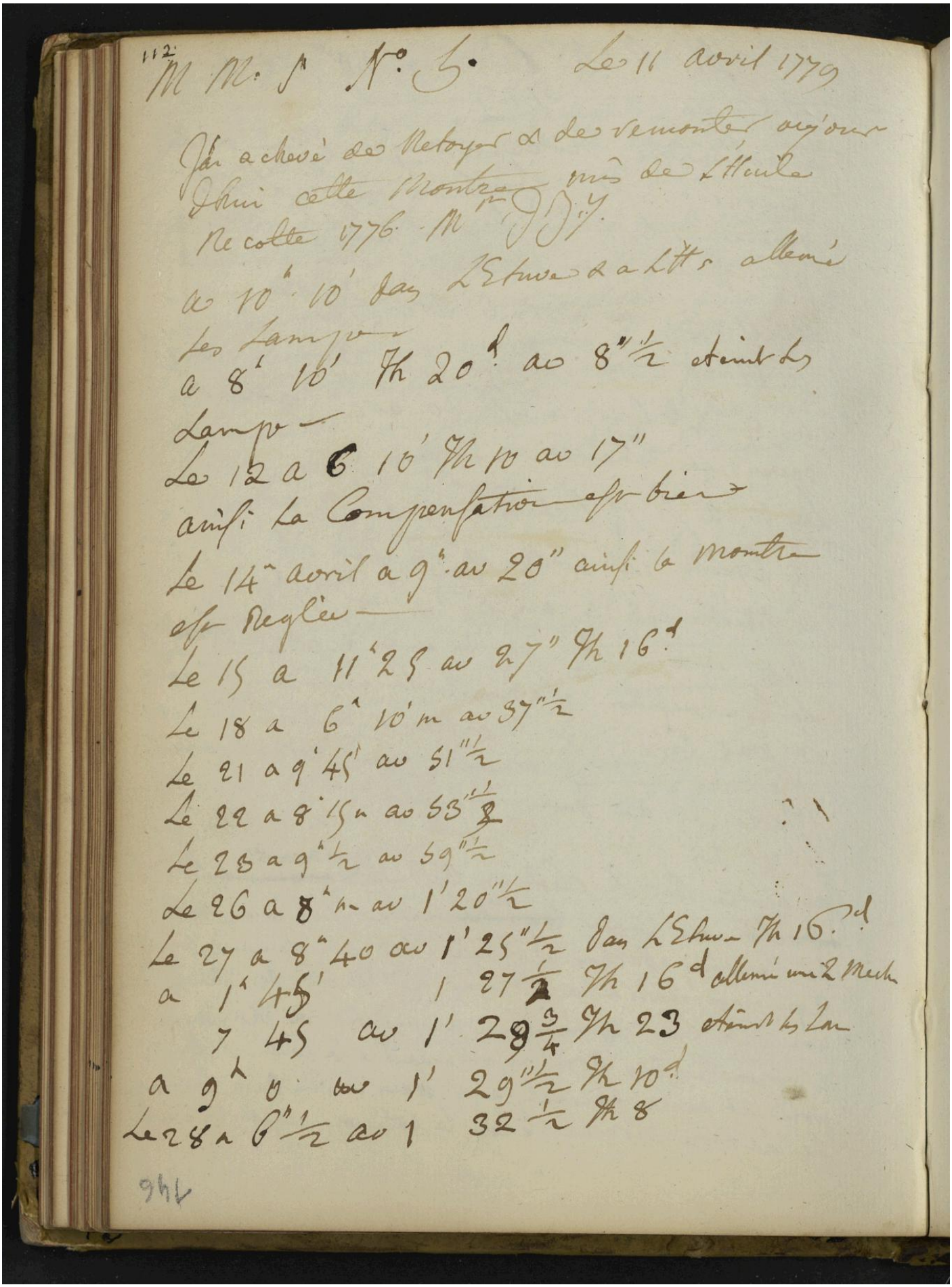
En Nettoyant & remontant aujourd'hui cette Montre
J'ai trouvé le pivot de Balancier du Côté du Cadran
un peu marqué & l'huile un peu noire.
Nettoyé & remonté le Mouvement mis de l'huile
de la dernière Recolte de 1778 M. J. J.
à 9h. 15' a l'Horl.
à 11h. 10' a l'Hor. Avr 46' dis
Mise dans l'Etuve Lampe allumée
à 9h 15 Ret 1/2 " Th 20d avr 48'
Le 14 à 7h. 15 d'accord Th 10 avr 48d
avancé 1" de plus par 10d que par 20d
La Compensation est bien
Je vais maintenant suivre la Marche de
la Montre.
~~Le 14 avril à 9h. 20" 20"~~
à 12 15' Retarde 2" 1/2
mise de Niveau sur la ~~Table~~ du Bout
Le 15 à 11" 1/2 Ret 21"
Le 16 à 11h. 10 Ret 41" 1/2 Ret 20" 1/2 avril en 24"
Le 21 à 9h 1/2 Ret 1' 47"
Le 22 à 8h m Ret 1' 53" Th 15d
Le 23 à 9h 1/2 Ret 1' 59" avr 45d
Le 25 à 7h m Ret 2' 12" avr 45
Le 26 à 7h 45 Ret 2" 12 1/2 avr 44
Le 27 à 9 Ret 2' 14" avr 44d
Le 8e May à 8h 5 Ret 1' 41 1/2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M M N°7 Sans Rouleaux (Le 12 avril 1770)

Comme il est très essentiel de Juger Sarement
La Justesse qu'on peut attendre des Montres Marines,
Sans Rouleaux Je me Suis determiné a demonter
N°7. afin de Juger de L'état des huils:
Je vis en Conséquence de la demonter J'ai trouvé les
huils en fort bon etat fluides a point Noircis
celui des Balans pivots de Balancier egalement
en bon etat Il y a 11 Mois qu'elle a été
Netoyée a elle a toujours marché Les huils
tout de est de La meme employés a N°. 22.
N°. 6 a 6. qui tout de tout Cependant a ces
dernieres (huile Nte) trouvés toutes Comme de la Colle
Dont cela vient il Voyez de Cautre Coté ce
que J'en pense
Revu Le Ressort a Sa Juste Lisoit trop du bas.
a un tour de bande mis a $\frac{3}{4}$ Comme il etoit
N.ta
Le Ressort ayant 3/4 tours de bande Lisa
$6^{g}\frac{1}{2}$ = 13 onces.
Le Ressort ayant un tour Lisa au haut 14.
onces et au bas $14\frac{1}{2}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



112.

M. M. S N.° 5. Le 11 avril 1779

J'ai achevé de Nettoyer & de remonter aujourd'hui cette Montre mis de l'Huile
Recotte 1776. M.re J. J.y.
a 10h. 10' dans L'Etuve a la Ltre allemé
les Lampes
a 8h 10' Th 20l. au 8" 1/2 atteint les
Lampes
Le 12 a 6h 10' Th 10 au 17"
ainsi La Compensation est bien
Le 14me avril a 9h. au 20" ainsi la montre
est Reglée
Le 15 a 11h 25 au 27" Th 16l.
Le 18 a 6h 10' m au 37" 1/2
Le 21 a 9h 45' au 51" 1/2
Le 22 a 8h 15m au 53" 1/2
Le 25 a 9h 1/2 au 59" 1/2
Le 26 a 8h m au 1' 20" 1/2
Le 27 a 8h 40 au 1' 25" 1/2 dans L'Etuve Th 16.l
a 1h 45' 1 27 1/2 Th 16l allemé une 2 Mech
7 45 au 1' 29 3/4 Th 23 atteint les Lan
a 9h 0 au 1' 29" 1/2 Th 10l
Le 28 a 6" 1/2 au 1 32 1/2 Th 8

946

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. M. N° 6 Le 29e Avril
1779

J'ai achevé de Nettoyer aujourd'hui & de remonter cette Montre Mise de l'huile recolte 1776 M.r Just ayant jugé cette huile plus fluide que celle de cette année —
a 11h 31' a l'Hor. arc 52 d.w.
a 12h 1/2 dans l'etuve Ret 3"/4 Th. 28d
a 9h 45 Ret 14"1/4 Th 20 arc 52 dirig
ouvert la fenetre
Le 30 a 7h 15 Ret 28"1/2 Th 9 arc 51
a retardé 14"1/4 en 9h 1/2 par 9d
a retardé 13"1/2 en 9h 1/2 par 23d
Ret 3"/4 de plus en 9h 1/2 par le ~~Retard~~ 9d
La Compensation est bien je la laisse en ce point
Je pars Regler la Montre & reverrai de
Nouveau la Compensation pour former la
Table de la Temperature

Le 14e Avril
J'ai ajusté sur la clef un Cylindre ayant ~~auquel est~~ attaché une Corde qui ~~est attaché~~ passe sur une poulie de Renvoi attachée a l'Etuve Cet ajustement ou Equipage servira a former la Table des arcs pouvant par ce moyen augmenter ou diminuer a volonté des arcs en attachant a la Corde different poid et en les faisant agir dans le Sens ou a Contre Sens de la force motrice Selon le coté ou agit la Corde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

170.

Hor. M. N° 22. Le 2e Avril 1779 A Grosley

J'ai achevé de Nettoyer & de remonter aujourd'hui
L'Hor. N° 22. mis de L'Huile d'aix de la
dernière Recolte. procurée par M. J.J.
Quoi que j'aye donné plus de Liberté a toutes les Roues
& aux Pouleaux La Balancier decrit cy devant a
des plus petits Arcs Le que j'attribuë a ce que
L'Echappement a un peu moins de Levée ayant
été obligé de Lever un peu de la Roue —
D'Echappement qui approchoit trop près du Cercle
Les Dts etoient autrefois de 105 ils ne sont que
de 100.
a 12h 45' Ret. 1"
a 5h 10' Ret 12" avance d'Inde de 3d etoit a 17 ds
a 20h
a 5h 14' a L'Ho. a 5h 39' au 1/2" avance 1/4 tour de la
vis
mis L'Horloge dans L'Etuve pour L'eprouver de
chaud au froid.
a 8h 10' au 1" Th 8d arc 100d (demi arc)
Le 3e a 8h 0m au 4" 1/4 Th 6 arc 95d
allumé La Lampe
a 8h 8 au 6m

Le 15 Avril 1779
Retardoit Inde etoit a 20d mis a 21d
a 6h 35' m a L'Hor.
a 9h 5 au 1" Reculé L'Inde arc 95 Th 15
" 5 au 1"

th1r

Hor. Mar. Le 81 Mars 1779 a Groslay 109

N.o 22.

J'apportai hier a Groslay L'Horloge Marine N.o 22 & La Montre N.o 6. a dessein de les Netoyer & mettre en Etat d'aller en Mer. ~~[illegible]~~ M. Le C.te D'orvilliers ayant fait la demande des deux Horloges pour ~~être~~ placée sur son Vaisseau j'y destine Ces deux machines comme etant d'un transport plus facile.

Avant de demonter N.o 22. et N.o 6 a Messiers Je les ai fait Marcher pour voir l'etendue des Arcs mais a peine ~~Livre~~ Les[?] & l'autre le Balancier decrivoit fare de levée C'est a dire environ 60.d Ce qui vient de L'epaississement des huiles Car ayant demonté ce Matin N.o 22. J'ai trouvé L'huile tout a fait Coagulée et epaisse comme de la Cole.. J'ai trouvé aussi des Rouës & Rouleau trop Juste en Cage & en général les pivots n'ayant pas assez de Jeu dans leurs trous sur tout relativement a la mauvaise qualité de L'huile:

Mesuré les pivots

pivots fusée 1 lig $\frac{5}{12}$ — de champ $\frac{13}{48}$ — Seconde $\frac{9}{48}$.

minute $\frac{24}{48}$ —

d'Echappement — $\frac{6}{48}$ — Rouleau $\frac{6}{48}$

epaisseur Rouë de Seconde $\frac{15}{48}$ d'Echappem. $\frac{12}{48}$

des Rouleau $\frac{15}{48}$.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

108 Hors Mar. N° 11. Le 2 Janvier 1779

Pour Juger a coup sur de l'effet de la Lame Composée pour Servir a la Compensation du chaud & du froid Je me Suis occupé a rectifier & achever l'Horloge Marine N° 11 pour cet effet J'ai 1° donné toute La Liberté possible au grand Spiral & affoibli Son Ressort de maniere qu'il le grand Spiral Surmonte toujours la position de quel coté qu'on le presente pour cela il est necessaire que le Ressort Soit très foible 2° J'ai adapté a l'Horloge un Ressort Spiral trempé tout plié et par Les Epreuves que Je viens de faire ce Spiral est Isochrone il ne reste plus qu'a diviser Le Balancier pour Regler l'Horloge; Son Etat actuel l'Horloge retarde 4' 24" par heure = 4" 24‴ par minute = $4''\frac{2}{5}$

Le Balancier porte 352 grains

$3600 : 3091 :: 352 : x = 302$

50 grains a oter

148

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 1 Janvier 1778.

Jai mis Lyden a 25 d en ce point Le Spiral est simplement Isochrone —
Le Balancier ayant sa masse du poids de 14 grains
La Montre retarde de 4' 40" en 2 j = 2' 20" par
heure = 2" 1/3 par minute.

60 | 2 1/3 — 57 2/3 — 57 2/3

3600 : 3249 :: 164 : x

164
12996
19494
3249
5328 | 36 | 3600
172
288
14

57 | 2 — 114 | 3 — 38 — 2

3997
2883
3249
76
3325
164
13300
19950
3325
5445 | 00 | 3600
185 | 151

Jai Reglé La Montre pour les masses qui pesent actuellement 4 grains —

a 7 h. S. au 1er mise des L. Elues
Le 2 a 7 m au 1er 1/2 Tr 9 h. allumé par Lampe
a 10 h. au 10" 1/2 Tr 23 h. Ainsi La Compensation trop forte forte etoit a 5 lig 3/12 mise a 4 lig 7/12 du Coté
Le 3e La Compensation encore trop forte
mis la boette a 3 lig 1/2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 30 8bre 1778.

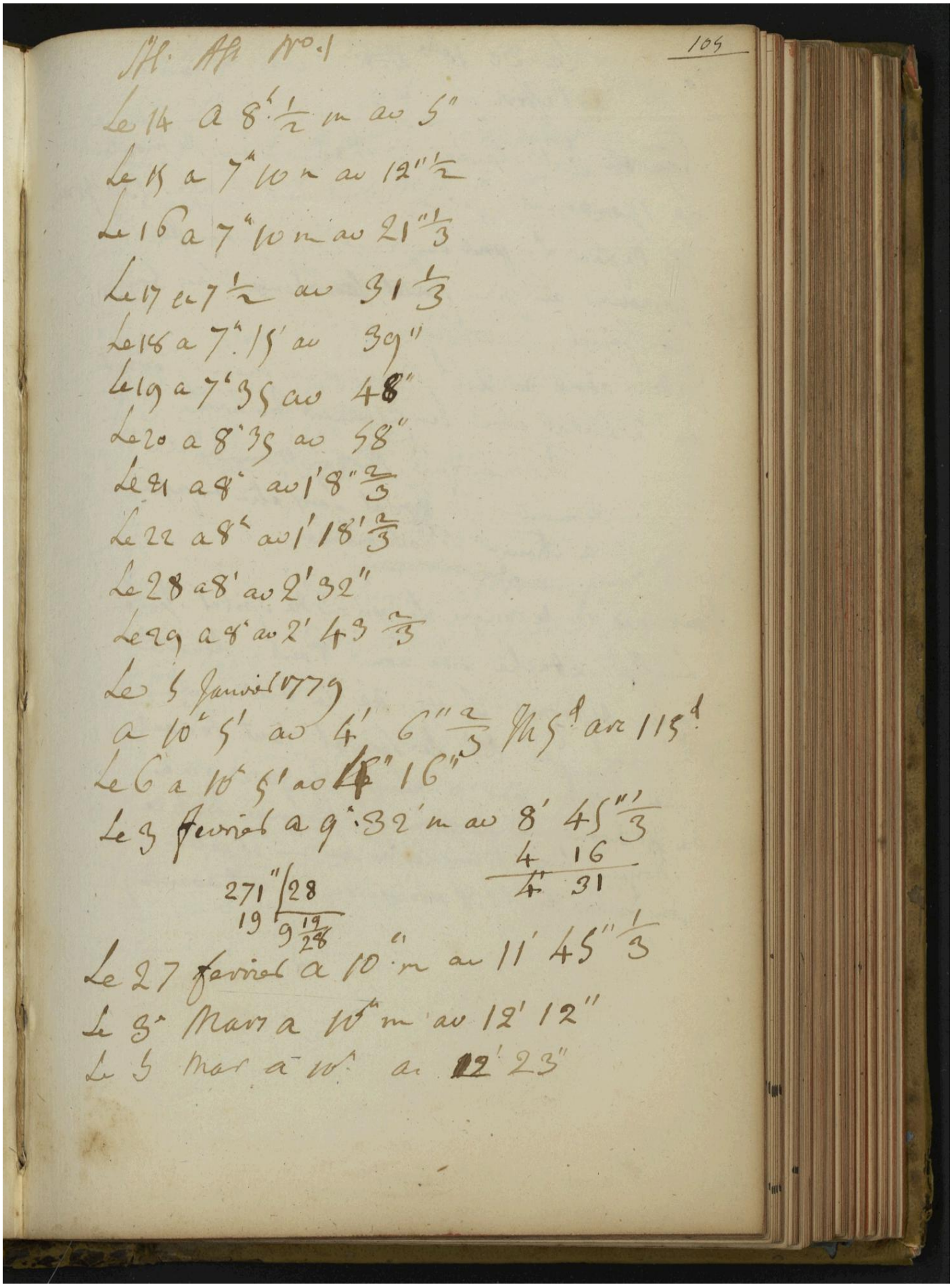
No 8 a Ressort

J'ai oté le Balancier ce matin sans demonter
Le Mouvement Je l'ai diminué il pese 150 grais
J'ai Replacé Le pont du pinon Spital pour faire
parcourir au pinon Spital Son chemin sans border
le Spital.
Juden etoit a 23t Venus a ce meme point
ou le Spital etoit sensiblement Isochrone

Remarque Sur Le Manivelle de
demonter Le Spital Sans etre exposé
a changer L'Isochronisme

Pour ne pas deranger Le pitons du Spital Je l'ai
Laissé attaché Sur Son Pont desorte-
quier desservant La vis de la Virole de
Spital J'ai oté Le Spital tout tenant
au Pont. par ce moyen Les pas que
L'Isochronisme ne sera pas derangé ; et ce
Moyen Sera Simple a Sur — et cette
Construction de No 8 procure encore cet avantage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



M. Ah No. 1 104

Le 14 a 8h ½ m au 5"
Le 15 a 7h 10 m au 12" ½
Le 16 a 7h 10 m au 21" ⅓
Le 17 a 7 ½ au 31 ⅓
Le 18 a 7h 15' au 39"
Le 19 a 7h 35 au 48"
Le 20 a 8h 35 au 58"
Le 21 a 8h au 1' 8" ⅔
Le 22 a 8h au 1' 18" ⅔
Le 28 a 8h au 2' 32"
Le 29 a 8h au 2' 43 ⅔
Le 5 Janvier 1779
a 10h 5' au 4' 6" ⅔ 9h 5' au 11h 5'
Le 6 a 10h 5' au 4" 16"
Le 3 Février a 9h 32' m au 8' 45" ⅓

4 16
4 31

271" | 28
19 | 9 19/28

Le 27 Février a 10h m au 11' 45" ⅓
Le 3e Mars a 10h m au 12' 12"
Le 5 Mars a 10h au 12' 23"

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

104 Le 14 8bre 1778.

M Hft N° 1

J'ai Reculé L'ancre a 30.d alors La Montre est
reglée avec les plus petits masses pesant les 3 3/4 de
grains en ce point Les grands arrs tout plus
prompt que les petits de 4" en 24 heures
Je La Laisse en ce point Jusques a ce que J'aye
de L'huile de cette Année pour La Nettoyer
et faire diverses Corrections essentielles En attendant
Les Spitals est bon à le Balancier de poids
J'ai fait marcher La Montre Compensation Dans L'Etuve pour 25.d
et ensuitte par 13.d avance 1" en 10.h de plus
par 13.d que par 25.d Je reverrai La Compensation
La montre etant Nettoyée

Correction a faire a La Montre Hft Regr N° 1

1°. Egaliser La fusée a ses Ressorts
2° Diminuer le poids du grand Levier de Compensation
3° La Montre etant Nettoyée revoir L'Isochronisme
4 Revoir L'Equilibre du Balancier
5 Revoir La Compensation
6 Fixer Le piton du Spital de Sorte qu'en Remontant
ou Remontant L'Isochronisme du Spital n'en soit pas
Dérangé

150

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

effet j'ai été obligé d'allonger le Spital par le
piton et j'ai trouvé à peu près son point —
pour l'prochainement il ne reste à y toucher
par le prince Spital.

Remarque

Ayant diminué le Balancier de 10 grains ½
selon le calcul la montre avançoit de 23"
par heure quoi qu'il y eut des masses pesant
¼ de grains

Le 12 —

Le prince Spital ne suivant pas le contour du Spital
j'ai été obligé de mettre d'autre pieds au point
du prince Spital a présent il est bien —

~~Lyon~~ Lyden du prince Spital étant arrêté
a 45d 7h 13d Les grands arcs sont plus
prompt que les petits de 1/6 de seconde par
heure.
En cet état le Balancier avec les masses
La montre retarde 1/3" par 2h par les grands
arcs et 1/3" en 1h par les petits arcs
J'ai depuis ole ramené Lyden a 35d

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

102 M. A. Mar N.° 1.

Le 9.e 10.bre 1778.

J'ai demonté Le Balancier pour diminuer son poids mis un Contre poids pour etre en Equilibre et remis lieu de le Mettre et pesoit sans les Masses et vis La cheville 86 grains. J'en ai été 10 grains ½ ainsi pese 76 grs ½. Remis Le Balancier D'Equilibre il Estoit a peu de chose: employé les precautions indiquées page 100. Remonté La Montre.

a 11.h 46' a L'Unis. au 1/3"

La Montre a marché 10 heures 5.m par les Ars 120 et 5.h par cent 115 par les petits ars la Montre D'avance moins que par les grands de 20" par heure cependant avant de demonter la Montre les Oscillations etoient parfaitement Isochrones cela ne peut venir que du piton de Spiral qui en le Serrant aura forcé le Spiral chose qui arrive souvent En effet ayant desserré Le vis J'ai vu que le piton bougeoit en avant le coin a desserré sans appercevoir de Mouvement au Spiral Cet effet du piton prouve la Necessité de le fixer d'une maniere plus sure a cet effet je vais travailler.

Le 12 10.bre

J'ai travaillé ces jours passés a remettre le Spiral a son point d'Isochronisme pour cela

Nota Le Balancier a 24 lignes de Diametre

FSV

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M Hz Mar. N°1. Le 8 9bre

Pour trouver au moyen des Masses Combien il faut alegir le Balancier pour que la Montre soit reglée en Laissant l'Index au point actuel ou le Spiral est Isochrone ~~Index~~ repond a 30d. Le Jr etant a 15d
Le Balancier sans les Masses La Montre Retarde 3" 45''' par minute ou 3' 45" par heure
ayant mis les Masses la montre retarde 4" 1/3 par minute = 4" 20'''
3" 45'''
difference 35''' par minute de Retard
pour 1 grain 1/4 ajouté au Balancier

p. ~~225'''~~ 225/35 75/35 225/33
~~225~~ 35 15 5 4 7
~~+90~~ 75 35 5, quart de gr.
225/32 2/3 6 87/98
675/98 5 98/98
87 6, 87/98 30 4/4
5 34
30 2 4/35
87/98 32 + 4/35 = 8 grains qu'il faut oter de
43 5/98 43 4/98 4 celui ci est le plus approchant
Balancier d par le Calcul de la page 98. faut-
oter 10 grains 2/3 environ diff 2' 2/3
Je prendrai le Milieu entre ces deux Calculs
et oterai 9 grains 1/2 du poids du Balancier
Remarque ayant laissé marcher La Montre pendant
une heure avec les Masses du Balancier a retardé
4' 17" 2/3 = 4" 17''' 2/3 par minute ainsi en Comptant
d'abord pour une minute de tems J'ai trouvé ~~comme~~ ~~dans~~
4" 20''' seulement 2''' 1/3 de difference epsimes
par un si petit Intervale. que celui d'une Minute voila
un avantage essentiel des Vibrations promptes de pouvoir
estimer promptement a exactement La Marche de la Montre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M: A.t Mar N.o 1
Le 8 8.bre 1778.

Jai trois Masses ajustés au Balancier qui pesent ensemble 19 1/4
trois plus petits pesent ensemble 3/4 de grain.
On ne peut pas employer de masse plus
grandes que celle de 1 grain 1/2 enfonte quil faut
user de beaucoup de precautions pour ne pas
trop diminuer le Balancier Et quoi quil soit
difficile a demonter il vaut mieux le faire deux
fois Mais pour aller plus a Coup sur avant de demonter
le Balancier je mettrai les trois grands Masses afin
de voir Combien 1 g.r 1/2 ajouté ou ôté du Balan
retarde ou accelere les Vibrations.

Remarque sur les precautions a prendre pour oter du
poids du Balancier sans changer son Equilibre

Le Balancier en son etat achevé et d'equilibre mais pour
le mettre ainsi d'Equilibre javois été obligé d'oter le ressort
de sa pension attaché a la machoire Inferieure afin que
cette machoire se trouvat comprise dans l'Equilibre du
Balancier Or il est essentiel d'eviter de redemonter
encore ce Ressort plat[illegible] dans pas deranger la position
libre du Spiral pour cet effet quand le Balancier
sera Retiré de la cage je mettrai en place de la
machoire une piece ou Contrepoids à peu près de meme poids que la
machoire de sorte que le Balancier se retrouvera en
Equilibre avec cette piece. qui representera la machoire
Inferieure du Ressort de sa pension enfonte que le
Balancier etant diminué en le rognant au moyen
d'equilibre il le seroit également en mettant un Contrepoids
Contrepoids ou met la partie machoire de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

98

M. H. Mar N° 1.

Index droit a 40d reculé a 30d

Les grands arcs etoient encore plus lent par ce point
Jai accourcit les Spiral par les pitons et fait agir
le prince Spiral par le point le plus ecarté du
piton alors les grands Arcs sont devenus plus
prompt que les petits.

Le 8 : fobre Mis Le Spiral a son Vrai
point pour L'Isochronisme

Jai travaillé ces jours derniers a trouver le point du
Spiral par lequel Les arcs de differents etendu
Sont Isochrones. et jy suis heureusement parvenu
alors la Montre retarde de 3' 45" par heure
L'Index du prince Spiral est a 30d Le Th. 15d
Il faut maintenant demonter Le Balancier afin
de le diminuer de sorte que la Montre soit reglé
Sans deranger L'Index de Son point ensuitte il
faudra de Nouveau revoir L'Isochronisme apres que
la Montre Sera remontée

Pour Le poids du Balancier + Sans Masse
pese actuellement 87 grains 16/36

La montre retarde 3"45"' par minute = 3' 45" par heure

fait dom 56 1/4 par 56 1/4

336
28 8
3164

3600 : 3164 :: 87 : x 76 grains 16/36

87
22148
25312
2752168 | 3600
232 | 76 16/36
16

En supposant le retard 4" par minute Le Balancier devroit peser 75 gr 28/36

Cest Le poids que Je donnerai au Balancier
afin davoir a mettre des Masses.

153

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 5e 10bre 1778

Montre N2 Mar No 1.

Mte pivot pivn Spital 10/48 lig-

Le Spital qui etoit a cette Montre Retant pas Jsochrone Je lai olé en le laissant cependant sur sa Virole pour etre remis au besoin a comme Javois une Seconde virole faite pour cette Montre Jai ajusté sur cette virole Le Ressort Spital No VIII Calibré et dont la Lame est dans la meme diminution de force en fouet de la meme quantité que le Spital No 1 adapté a la Montre a Ressort No 8. lequel No 1 est Jsochrone comme on le voit cy a coté

Le Spital No VIII fait 4 tours 1/3

Diametre 5 lig 7/12 voyez les autres Dimensions Livre Mre No 17 page 86.

a	12h	52'	M.	51' 38" 1/3
	12	53	M	52 33 2/3
grands ars 120d	3h	52'	M	38' 2"
		53	M.	- 38' 57 1/3

olé un tour de bande

	3h	36'	M	— 44 44"
		37	—	42 39 1/3
	6	52'	M	24' 26 1/3
petits ars 115d		53	—	25 22
		56	—	28 8 1/3
		57	—	29 3 2/3

Le Spital peut donc etre Jsochrone puis que les petits ars sont moins lents de 2/3 de seconde en 3h que les grands = 5" 1/3 en 24 heures dont les grands ars sont plus lents que les petits

Indem a 40d 4h 13'

Mte Jai Reculé Lindem a 30d et les grands ars encore plus eloigné de Lisochronisme etant encore plus lent que par 40d de Lind

51' 38" 1/3
38' 2"
Retard 13' 36" 1/3 en 3h grands ars

52' 33" 2/3
38 57 1/3
Ret. 13' 36" 1/3 en 3h grands ars

38' 2"
24 26 1/3
Retard 13' 35" 2/3 en 3h petits ars

38 57 1/3
25 22
Ret 13' 35 1/3 en 3h petits ars

41 44
28 8 1/3
Ret 13' 35" 2/3 en 3h petits ars

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

96 M.M. pce 8 de Ressort

Remarque

Le Spiral etant a peu près a son vrai point pour le prochronisme il reste a mettre le Balancier de poids a l'Equilibre ensuite a egaliser la ~~Resort~~ force avec le Ressort.

Quand aux Vibrations je n'y ferai aucun changement je laisserai telle quelle elle bat[te] 4 Vibrations il y auroit trop de travail pour la mettre a 6 Vib par seconde

Le 29 10bre 1778 Pour le poids du Balancier

a 7h 54' m 53 17 1/4
8 54 m 47 7 1/4
Not en 1h 6'10

7h 56 55 5
8 56 — 48.55
6'10

7h 55' 54 11
8 55 48 1
6'10"

La Montre Retarde
6'10" par heure = 6"1/6 par heure

Le Balancier pese 188 grains

60 | 6 1/6
53 5/6
53 5/6
159
265 44 1/2
44 6 25/36
2898

53 5/6 | 763/6
25 44

3600 : 2898 :: 188 : x = 151
188
23184
23184
2898
5448 | 24 | 3600
1848 | 151
48

37 grs a oter

154

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour le poids du Bal. lequel pese 188 g:

Net moyen 5' 58 = 358"

3600 : 2916 :: 188 : 152. grains

188 / 152 / 36 la valeur

23328 / 23328 / 2916 / 548208 / 3600 / 152 grains / 188 / 82

3600 / 358 / 3242 / 86 / 24 / 54 / 54 / 216 / 270 / 2916

Remarque sur les Experiences suivantes de l'Isochronisme

La dite position de la Montre N°8 est très-
comode pour faire les Experiens de l'Isochronis-
me du Spiral. au Moyen de Lenchiquetage
du Baillet qui est mis sur la platine Cadran
et je trouve meme plus de facilité a
faire ces Epreuves qu'avec les Horloges a
poids.

a 6h 43 M 4f 26"1/2

8 h 23 M 29 17 1/2

Net 12' 9" en 2h par les grands arcs 125

Ote 3/4 tours

29 17 1/2

17 9

12' 8" 1/2 en 2h par les petits arcs, 118'

Difference 1/2" dont les grands arcs sont plus lents que les petits
recullé l'index mis a 28d etoit a 3 3d c'est a dire 5d hors les limites
Le Spiral N°1 est donc Isochrone
Le Ressort fait 4 tours 1/3 a 6 lig de Diametre par le
plus grand Diametre pris au bout anterieur

Idem 15d pendant l'Experience

No. 8 a Ressor

Le 2 9bre

mis [illegible] Spiral No. 1 calibré de la dernière trempe

Voy. Liv. No. 17 page 86 – ses dimensions

a 12h 35 m.	28' 57"		28 57"
40 . m	33 26		16 . 30
2 35 m	16 30"	Ret.	12' 27" en 2h grands arcs
ôté $\frac{3}{4}$ tour			33 26
2 40 —	20' 59"		20 59
4 40 —	8 31 $\frac{3}{4}$		12' 27" idem
			20 59 $\frac{3}{4}$
			8 31 $\frac{3}{4}$
		Ret.	12 27" $\frac{1}{4}$ en 2h petits arcs

Retarde $\frac{1}{4}$" en 2h plus par les petits que par les grands arcs ainsi est presque isochrone

avancé l'index ou pince spiral en tournant la vis de la boîte de compensation ce qui accourcit le spiral tension 40d

4h	54'	15' 12	
6	54	3 45	
	Ret	11' 27"	petits arcs

donné $\frac{3}{4}$ tours.

		3 45	
8	54	52 17	
		11' 28"	grands arcs

Les grands arcs plus lent d'une seconde en 2h que les petits le spiral est donc propre a l'isochronisme ~~et je~~ trouverai le point convenable en ramenant l'index pour allonger le spiral.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 7 Sans Rouleau

Remarque sur Le Ressort Moteur.

Je pretins pouvoir de mettre la Montre a point et de Supprimer Le Ressort mais toute Reflexion faite je Laisse Le Ressort parce que La Suspension de Le Caisse sont faits de quoi y auroit beaucoup a perdre en changeant de Moteur Je Conserverai donc cette Machine telle quelle est parce qu'etant a Ressort elle occupe moins de place et est du Transport plus sur et plus facile — Lorsque je demonterai cette montre j'egaliserai La fusée — et —

A 8h 30' au 8" 1/2 Jh 25 etoit La Lampe
Le 28 a 8h 30 Ret 8"
La Compensation trop forte.
mis La boitte a 8 lig 11/12

4	2 1/2
3	11/12
8	1 1/2
4	0 3/4

a 7h 30' a L'Hor d'accord allumé La Lampe
a 7h 45'8 Ret 10" Jh 25 etoit La Lampe
Le 29 a 7h 45 m Ret 14 1/2 Jh 12. auroit du Retarder 26"
Diff. 5 1/2 avoua par le froid La Compensation trop
forte Il faut mettre La boitte a 4 lig 0 3/4/12
Le 30 a 8h ~~moins tard~~ a L'Hor.
mis La boitte a 4 1/12
Le 8e Volte a 9h 15' a L'Hor.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

92

N°. 7 Sans Rondes

a 10h 15' Ret 1" dans L'Heure Lunaire allant
a 4h 15 au 4"1/2 Th 25s
a 8h 15 au 10" Th 25s au 11" en 10h

Le 27 dbre

a 7h 45m au 6"1/2 Th 13 a Retardé 3"1/2 en 11h

22 6 1/2 / 15"1/2 aurait du etre en au de 22" Ret que de 6"1/2
Diff 15"1/2 dont elle se tarde par le temps

La Compensation beaucoup trop forte
La boete etoit a 4h 6/12 mise a 4 2 1/2 / 12

a 7h 30' a L'Ha dans L'Heure Lunaire allant au 45

Sur La Compensation de N°. 7.

Je trouve un changement arrivé dans la Compensation depuis que j'ai rendu libre le grand Levier — On trouve meme dans l'etendüe des arcs quoi que ~~tout soit de meme quauparavant~~ je n'ay e touché quau trous du pivot du grand Levier ce qui ne paroit pas devoir affecter les arcs cependant ces arcs sont plus grand qu'auparavant quoi — qu'il en soit il est essentiel de reduire les pivots du grand Levier à un pivot Spiral autant que le possible afin de diminuer la Resistance des huiles — Car il paroitroit que les coups que le Spiral donne aux pivot Spiral ce qui ~~causait~~ un mouvement pourroit affecter l'etendüe des arcs. Remarque

une chose assez singuliere c'est que depuis que j'ai touché aux trous du grand Levier les arcs de vibration du Balancier sont plus grand par le chaud que par le froid et auparavant ils etoient plus petits par le chaud que par le froid —

951

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 7 a Ressort Sans Rouleaux.

Le 26 9bre

La bonne compensation etoit a 4 lig 4/12 du bout du levier
mise a 4 6/12

Le grand Levier de compensation etoit trop juste
donné du jeu aux pivots et ôté l'huile
Sans en remettre aux pivots du dit Levier
fixé le point du Ressort a Rideau Reste plus fixe
qui ne faisoit Lorsqu'il y avoit de l'huile —
Les pivots de ce Levier sont trop gros
de meme que ceux du pignon Spiral.
Le Spiral etoit aussi foible Le pignon Spiral
et Le grand Levier sont aussi trop pesants —

Remarques Sur cette Horloge N° 7. Sans
Rouleaux

J'ai examiné L'état de L'huile des pivots des Balanciers
et j'ai trouvé qu'elle n'est pas noircie les qui-
prouve que Les frottements n'ont pas changé et ce
qui le prouve encore mieux c'est que L'étendue
des arcs de Vibrations est presque la meme qu'elle
etoit Lors que La montre a été Nouvellement
remontée avantage très essentiel en sorte que
j'ai lieu de penser que ces machines peuvent très
bien reussir Sans mettre de Rouleaux au Balancier.
Les pivots des Balanciers sont de 10/48 lig devroient etre 8/48

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Montre a Longitude de Berthoud a Marine N°1

Le 28e 8bre 1778.

Lors que la Montre est remontée au haut de
Balancier decrit 120d et 115 au bas ce qui
prouve que la fusée est fort inegale avec
ses Ressorts.

a 7h S. Ret 4" 2/3 remontée - 7h 12d
Le 29 a 7h m Ret 4" 1/3 7h 11 Remontée
a 7h S. Ret 3" 1/3 7h 13 arc pris 120.
le 30 a 7h m Ret 2 1/3 7h 12 arc 117.
Le 31 a 7h m Ret 1/2" 7h 12
Le 2e 8bre a 7h m Ret 2" 1/3 7h 11d
Le 6 8bre a 7h S Ret 9" La Montre
N.a hier elle retardoit 5" mais j'avois oublié
ce matin de remonter la Montre enfort
que le Ressort etoit pres que au bas ainsi
arc etoient plus petits & par Consequent plus Lents
Le 14e a 6h 1/2 S Ret 5" 7h 9
Le 21 a 6h 10' S Ret 35 a Groslay
Le 23 a Paris
a 5h 48' S avance 37" sur L'Horl. du Roi
Le 27e 8bre J'ai remonté la Montre pour voir si
la fusée est egale a ses Ressorts de Ly a mis assez pres,
les Ressorts ont 1 de tour de bande. Lisa 6 tours 1/2 Demi
quart. = 6h 5' 4 Remontée.
A 9h 30' a L'Horl arc 119d
Le 28 a 8h S. d'accord

tSV

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Long Jarr. N° 1

a 8h. 10' Ret 1" Mk 25d

a 11h. 25 Ret 2" Mk 20

a 8h 10'5 Ret 3' 2/3 Mk 19 – Eteint la Lampe

Le 20 a 7h m Ret 11". Mk 8d. ecarté la boite a 0 3/4

a 7h 10' a L'H allumé la Lampe

a 7h 10'5 Ret 9" Mk 20 Eteint la Lampe

Le 21 a 7h. m Ret 17" 1/3 Mk 8d.

La Compensation est bien 2" 1/3 diff en 12h dont elle retarde moins par le froid

avance 1/4 tour la vis pour la Regler un peu plus grde –

a 7h 5' a L'Hork

a 8h ao 1/3" Reculé la vis 1/8

a 12h 0 ao 2/3"

a 5h. ao 1"

mise dans la boite

Le 22 a 7h. m ao 1/3" Mk 14 avec 120d Lors que la Montre a monté une fusée

a 7h 5 ao 1" Mk 12

Je vais maintenant a ~~equilise~~ la fusée aux Ressorts et appliquer les nouveaux Ressorts que j'ai fait faire et a equiliser la fusée avec ces Ressorts et de sorte que le Balancier decrive Constamment 120d ceci le premier travail que je ferai a mon Retour a Paris et je verrai ensuite quel Reste plus d'un tour au haut il faudra regarder

Le 23 a 8h m ao 2" Mk 11 avec 115d

Le 24 a 7h m ao 1" Mk 11d

Le 25 a 7h m Daccord Mk 15d

Le 26 a 7h m Ret 1" Mk 13

Le 27 a 7h m Ret 3" 1/5 Mk 10. Remonté le soir

Le 28 a 7 m Ret 4" 1/3 Mk 10.

Le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

88

M. a Long Terr. N°. 1

Le 9 a 7h m Ret 21"
a 7h. S Ret 25" 1/3

Le 10 a 7h m Ret 29" 2/3
a 7h. S Ret 34" arr 120 Th 13d

Le 11 a 7h m Ret 47" Th 11

Le 13 a 7h m Ret 56" 2/3 Th 10d

Le 14 a 7h 1/2 Ret 1' 5"

Le 15 a 7h Ret 1' 12" Th 8
a 6h Ret 1' 12 Th 8 mise dans l'Etuve
a 16h Ret 1' 13' Th 20d arr 120d

Le 16 a 7h m Ret 1' 32" Th 16 arr et eint la Lampe
a 7h 1/2 S Ret 1 36" 2/3 Th 10 117d

Le 17 a 6h 15' m Re 1' 40" Th 8 allumé la Lampe
a 8h Ret 1' 40" 2/3 Th 25d
a 7h 12 S Ret 1' 50" Th 20 éteint la Lampe

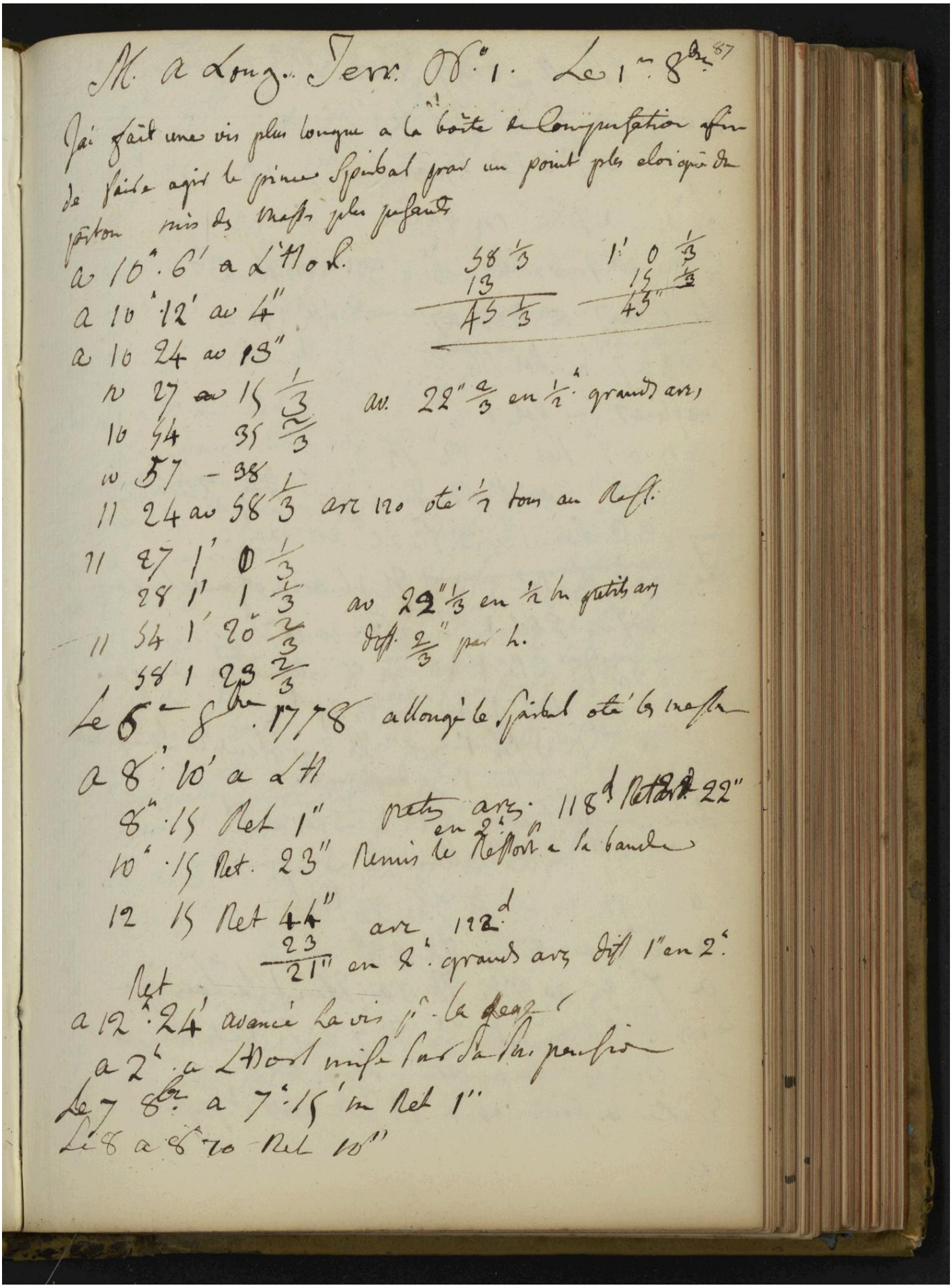
Le 18 a 7h 23' Ret 1' 55" Th 7d
boite Compens. étoit a 1d 1/4 mise a 2d
a 7h 35' av 3" allumé la Lampe
a 9h 12 av 2" 2/3 Th 20d
a 6h S av 3" 1/3 Th 23d
a 7h 35 av 3" 1/2 Th 20. Eteint la Lampe

Le 19 a 6h 15' m Ret 1" 1/2 Th 7 ainsi Retardé par
le froid la Compensation trop forte
Ecarté la boite est a 1d Juste etoit 1d. passé

851

158

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



M. a Long.. Jerx. N°. 1. Le 1er. 8bre 87

J'ai fait une vis plus longue a la boîte de Conjonction afin de faire agir le pignon Spirbal pour un point plus eloigné de pivot mis des Ressorts plus puissants

a 10h. 6' a l'Horl. 58 1/3 1' 0 1/3
a 10 12' au 4" 13 15 1/3
a 10 24 au 13" 45 1/3 43"
n 27 au 15 1/3 au 22" 2/3 en 1/2 grands arcs
16 54 35 2/3
n 57 - 38 1/3
11 24 au 58 1/3 arc 120 ôté 1/2 tous au Rest.
11 27 1' 0 1/3
28 1' 1 1/3 au 22" 1/3 en 1/2 les petits arcs
11 54 1' 20 2/3 Diff. 2/3" par h.
58 1 23 2/3

Le 6er 8bre. 1778 allongé le Spirbal ôté le ressort
a 8h. 10' a l'H
8h. 15 Ret 1" petits arcs. 118d Retard 22"
10h. 15 Ret. 23" en 2h. Remis le Ressort a la bande
12 15 Ret 44" arc 122d.
23
21" en 2h. grands arcs Diff 1" en 2h.
Ret
a 12h. 24' avancé la vis p. le Regr.
a 2h. a l'Horl mise sur la Sec. pendue
Le 7 8bre a 7h. 15' m Ret 1"
Le 8 a 8h 20 Ret 10"

159

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. a Long Serres: N° 1

Le 13. 7bre remonté a 8h 10' m.

Le 14 a 7h 5' Ret 26" 2/3

Le 26. 7bre

a 7h 15' a l'Hor ar 1/3" ar 120

a 9h 15 Ret 1" 2/3 été 1/2 tour. de Bande

a 11h 17 Ret 5" ar 115

Rem: a Retardé 2" en 2h pour les grans ars

a Retardé 3" 1/3 en 2h pour les petits ars

ainsi les ars non Isochrones Diff. 1" 1/3 en 2h

Les Corrections qui reste a faire a cette Montre a Longitude

1°. Décrasser un Spiral qui soit Isochrone

2°. mettre le Balancier de poids et d'équilibre et regler La Montre Droite et Inclinée après avoir trouvé un bon Spiral.

3°. Adapter La force Motrice Convenable a Lare par lequel les ars sont Isochrones. ensuitte egaliser Les Ressorts Moteurs a La fusée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

84

M. M. (N°. 3). Le 1er 7bre.

a 7h. ½ S au 1er . . . . . .

e 2e 7bre a 9h ½ m Ret 4"

a 7h. 45 Ret 8"

Le 3 a 11h 20 Ret 15"

Le 4 a 8h 25' S Ret 18"

Le 13 7bre a 8h. 10' m Remonté a 24 Hor.

Le 14 a 7h. m Av. 2" Pr 14e

Le 26 7bre 7h. m Ret 3" ½

Le 1er 10bre 1778

affoibli le Ressort de piece Spiral de

a 10h. 16' au 1er ½

Le 2 a 7h m au 1er Pr 9e

a 9h. S Ret ½"

Le 3 a 7h m Ret 5" Mis le monoame sur la main pour examiner si les variations appartiennent aux arcs de Vibrations de differentes etendues, ou a la position horisontale ou enfin au Mechanisme de la Compensation

Le 4 a 8h m Ret 10" C

a 6h. S Ret 9" arc de meme etendue

Le 5 a 7h. m Ret 10" ½ meme arc

Remarque J'ai observé que pour peu que l'on touche a la montre en la montant ou autrement cela change la marche ce qui ne peut venir que de la Lame Composée et du piece Spiral qui ne reprennent pas la meme position quand il se fait une ~~forte~~ le coup quelconque peut etre la Lame Composée n'est elle pas assez forte

96

N° 7 Sur Rondeau Le 31 aout remonté et
a Lthod a 6h 17' m
Le 1er 7bre a 9h m au 21 1/4 Ph 17d ave 44d
Le 4 a 8h 25' S au 1' 54"
Le 13 7bre a 8h 8' Remonté a a Lthod Ph 16d
Le 14 a 7h m au 18"
Le 26 7bre a 7h 15' Ret 5"
Le 6e 8bre Remonté et a Lth. . a 7h m
a 9h au 1" 1/2 Ph 11d
11h 10' au 3"
Le 18 8bre Je touche au prime Spital pour La Reyler
je vais travailler a Verifier la Compensation —
a 4h 35' au 3" 1/2
Le 19 a 11h 20 au 11" recule Lnde
Le 25 9bre a Paris
mise dans Lthode
a 7h 1/2 au 11" Ph 13d
10h 50 au 6" Ph 30d
a 8h 40 Ret 7 1/2" Ph 23d a Retarde 18" 1/2 en 13h par 25d
Le 26 a 7h 1/2 Ret 19" 3/4 Ph 12d a Ret. 12" 1/4 en 11h 1/2 13 1/2
en 13h Diff 5" Ret. moin
par 12d
La Compensation Rete pas assez forte.

a 17

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

89

M. M (N° 3-)

Le 28: a 6h 3' m a Litt après avoir rapproché
Les Roulettes de Cadet
a 10h 3' av. 10" 1/2 Levée la bande au Ressort
a 10h 7' a Litt. grands ars
a 2h 7 av 8"
Le 30 Accroc levée la bande au Ressort Compensateur
a 7h 3' av 14h 1/2
9h 3 av 20" ôté 1h bande au grand Ressort av 5" 1/2 en 2h
9 7' a Litt.
11h 7 av 7" 1/2 av 7" 1/2 en 2h petits ars
Jan. ôté la Roulette pour voir si le Spiral réch
pas Isochrone.
a 11h 20' a Litt
11 55 Ret 1/2"
1 55 Ret 2" 1/4
a 2" 2' a Litt
a 4h Ret 3" 3/4 ou pr 4"
2 1/4
1" 1/2 par les grands ars en 2h.

Nota En exagérant les Espériences cy devant on voit des Variations qui sont causées par le Compensateur Cela ce qui m'a déterminé a le supprimer

2" 1/4 donné un tour de bande

1" 3/4 petits ars en 2h

Les Oscillations Sensiblement Isochrone
Tourné La vis 1/2 tour pour Regler la Montre
Le 31 a 6h 45' av 5" mise dans la boîte
a 11h 25 av 8" Reculé la vis
7 45 av 6" 1/2
Les Sept a 8h 0 m av 3" 1/2

96

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

P.re M. M. en N.o 3 Le 17 Aoust

J'ai remonté cette montre ce Matin mis de l'huile Recolte 1776
M.rs J. J.y : Le Balancier decrit des fort grands arcs fait un trait
qui y Corresponde Je les estime de 2/4.
a 8.h 20.' au 1.er Montre Horisontale.
9.h 20 Ret 1.' Inclinée La 45.me Elevée.
a 10.h 53 Ret 3." 1/2
a 11.h 53 Ret 5." 1/2 Elevé La 15.e Minute
Le 18 a 5.h 50 Ret 40." 1/2
a 6 50 Ret 42." 1/2
La Montre est Reglée Horisontale et Inclinée
Mise Horisontale
a 9 50 Ret 48 1/2
ôté 3/4 tour de Bande au grand Ressort
a 9.h 56.' Ret 3."
10 56 Ret 4." 1/2 petits arcs
avance par les petits arcs : ôté de la bande du Ressort
Compensateur.
7 3/4 a 12 56 Ret 7." 3/4 2.e Ret 3." 1/4 au 2.e par les petits arcs
a 1.h 3 Ret 3." 2.e Vendre la Bande au Ressort
3 1/4
3.h 3.' Ret 6.m 1/2 Ret 1/3." de moins au 2.e par les grands arcs
Le 19 ôté de la bande du Ressort Compensateur
a 5.h 55.' a l'Hor.
10.h 55 au 9." ôté 3/4 tour de bande au grand Ress.t
17.h 1.' a 4.h . a 9.h 1 au 9." 1/2
au 2." ou 4.e de plus par les petits arcs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

80 Jr. M. M. ou (N° 3) Le 13e Aout

Jai demonté cette Montre. Jai vu que le Balancier
navoit pas été mis Equilibre depuis Laddition de L'Echappe-
ment Libre Car La partie plus profonde de cet Echappe-
etoit justement du Coté ou elle avançoit inclinée par ra-
oté au Balancier

Le pivot Spiral ne reprenoit pas sa position mais
restoit dun ou dautre coté selon que le ressort-
Jai beaucoup affoibli le Ressort et alegi le
pivot Spiral cela fait bien son effet -
Jai rendu Le Ressort avec la Lime qui le egale
et lia gres le 6 ons. du Ressort etoit tout
a fait epaissie Je lai Nettoyé a mi de
L'huile Recolte 1776 M.a J.J.dy

Lame Composé en vidie de 3 a 4 lig de diverses couleurs
La Longueur y Compris le Pont 3 pcs
Sans le Pont 2 pcs 9 lig. Largeur pris le Pont 2 lig 1/4
epaisseur de la lame acier a Cuivre 28/48

Le 14e Aout

Jai Nettoyé cette Montre et Jai trouvé en remontant
Les Rouleaux quil y en avoit un fort gené je lai
demonté et trouvé que La portée du pivot de ce
Rouleau navoit pas bien été polie et quelle avoit
evasé la platine aussi fort Jai poli la portée au Rouge
et vendu la platine unie. Dans une autre Horloge
ce defaut ne peut avoir lieu parce que les pivots
ne portent pas sur les portés mais les pivots Roulent
sur des Coquets dacier ce qui est preferable

294

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La 45e h. du Cadran etant elevée la montre avance
1" par heure
La 25e elevée est a peu pris Reglée
La 5e minute elevée retarde 1/2" par heure.
pour La Montre est Reglée a 20d du Fh. pendant
6 d 1/2

De la maniere de Regler la Montre par diverse Inclinaisons.

Jignore si le Balancier a été mis d'Equilibre depuis que
Jai ajusté l'echappement libre je ne men souviens pas de le
Livre ou cela est noté est a Paris Mais quoi quil en
soit Je vais travailler a Regler la Montre par diverse
Inclinaisons sans membarasser de l'Equilibre du Balancier
Car il peut très bien se faire que pour La Regler de
la sorte Le Balancier ne doit pas etre d'Equilibre ainsi
il sera plus sur dôter du Balancier au Coté abbaissé
par lequel la Montre avance. C'est ce que je ferai
en demontant la Montre pour la Netoyer: enfuitte
quand elle aura été remontée a Netoyée Joterai petit
a petit du Balancier dans le demonter. Par ce moyen
que est plus sur Jeviterai de demonter le Spiral
le Ressort de Suspension La Roulette &c qui sont attachés
au Balancier de maniere a Celui pas venir facilement
en place

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

76
Ancienne Montre Marine designée par N.° 8. cette ma
ou N.° 3. premiere montre Marine faite en
1763 et eprouvée la meme Année
Suitte du Liv N.° 8. . A Groslay

Le 12.e Aoust 1778.

Cette Montre ma servis Jusques ici a diverses Experiences
particulieres qui ont beaucoup contribué
a la perfection de mes Montres Marines Je vais
Continuer a men Servir au meme Usage —
et particulierement a Juger 1.° Si le Compensateur
Grochvone que Jy ai appliqué Repond —
et remplis ma vüe 2.° Si le Mechanisme
a Lame Composée peut etre employé utilement
dans ces Machines.

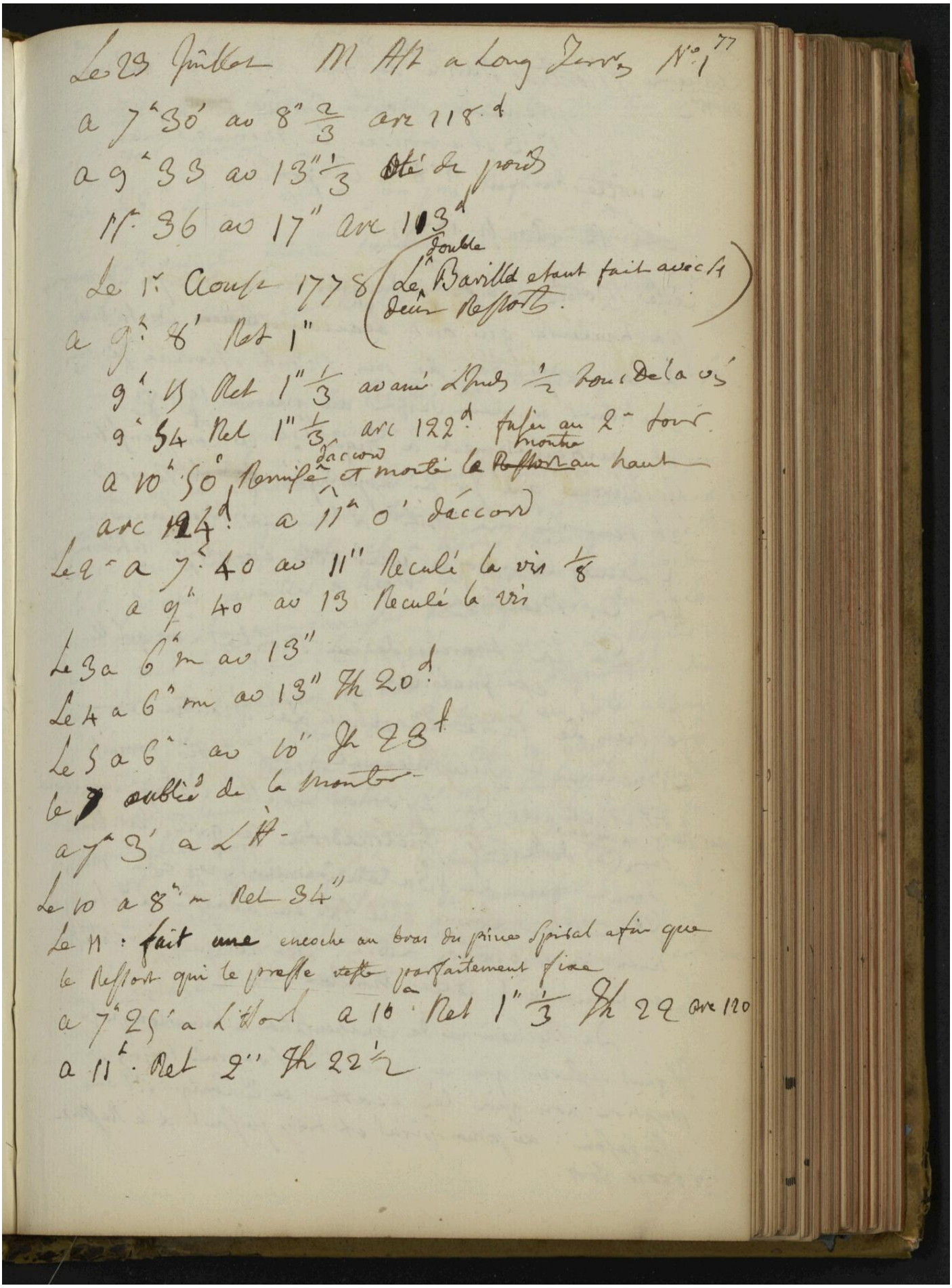
De la Marche de la Montre Lors quelle
est Inclinée

Je viens de faire Marcher La montre en
L'Inclinant Successivement sur trois points
differents par heure dans une de ces differentes Inclinaisons ce qui semble
prouver que Le Balancier ma pas été mis
Equilibre Exactement que Jai eu adapté L'Echappe-
ment a Vibration Libre. Cest ce que je verifierai
en demontant cette Montre.

Du Mechanisme de Compensation a Lame Composée
Il faut Sassurer que le pivot Spiral reprend toujours Sa
position dont quon L'ecarte et le Corriger Sil en
est besoin. Le pivot Spiral est trop pesant et le Ressort
trop fort.

A63

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Le 23 Juillet M Ht a Long Jours N°1 77
a 7" 30' au 8" 2/3 arc 118d
a 9" 33 au 13" 1/3 Été de jours
11" 36 au 17" arc 103d
Le 1er Août 1778 (Le Balancier étant fait avec 4 Doubles Ressorts.)
a 9h 8' Ret 1"
9h 44 Ret 1" 1/3 au mi Jours 1/2 Tour de la vis
9" 54 Ret 1" 1/3 arc 122d Passé au 2e tour
a 10h 50' Remise d'accord et monté la Montre au haut
arc 124d a 11h 0' d'accord
Le 2 a 7h 40 au 11" Reculé la vis 1/8
a 9" 40 au 13 Reculé la vis
Le 3 a 6h m au 13"
Le 4 a 6h m au 13" Th 20d
Le 5 a 6h au 10" Th 23d
le 7 oublié de la monter
a 7h 3' a l'Ht
Le 10 a 8h m Ret 34"
Le 11 : fait une encoche au bras du grand Spiral afin que le Ressort qui le presse reste parfaitement fixe
a 7" 25' a l'Ht a 10h Ret 1" 1/3 Th 22 arc 120
a 11h Ret 2" Th 22 1/2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Hft Mar. d Jerrote N.° 1.

Le 21 Juillet 1778.

La force du Ressort Moteur necessaire pour faire decrire 123.d (qui est Lare le plus convenable a L'Isochronisme) doit etre a La force du Ressort actuel comme 36 onc (pesanteur du poids dessai) est a 31 onc (poids equivalent au Ressort actuel) Le Ressort actuel libre 4 ons a 4 pg du Centre.
on a donc La proport.. 36 : 31 :: x : 4

ou 31 | 36 : 4 : x = 7 ons 7/31

4
224 | 31
7

Ainsi Le Ressort doit Liber 7 ons 1/4 de mon Levier en posse Les Ressorts.

Je vais faire executer un second Barillet tout a fait pareil au celui qui est fait a un Ressort de meme Dimension ainsi J'aurai une force double Les deux Barillets seront attachés Lun sur Lautre fond a fond par des vis a 3 pieds.
Le Ressort a 2 pd 5 pg de Long.
Largeur 7 lig.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. de Longitude Horloge N° 1. 74

à 10 15' d'accord (l'aiguille depuis un peu la division)
à 10 42 au 1" arc 118d
11h 15. au 2" 1/3 arc 118d
à 12h 15 au 4" 2/3 arc 118 : ajouté une Livre
La goupille battait été 6 onces — reste 10 onces et le morceau de plomb —
à 12 23 au 5" arc 123d
2h 20' au 10" arc 123d
ainsi les Arcs en ce point sont très sensiblement isochrones —
pris un poids de pesanteur convenable pour faire décrire le même arc que le grand Ressort cet a dire 104d
à 4h 1' à l'Horl.
4 40' d'accord
Le 21 Juillet à 7h 12' m au 35" arc 118d Th. 20:
9 12 au 40" arc 118:
ajouté 10 onces au moteur — Index 39d 1/2
à 11h 12' au 45" 1/3 arc 123d Th 20
avance plus par les arcs 123d que par 118d de 1/3" en 2h = 4" en 24 heures —
pour 20d de différence d'amplitude d'arc

Le poids qui fait décrire 118d pese 3# — 2 onces = 46 onces
Le poids qui fait décrire 123d pese ——— 96 onces
= 3# 1/2
Le poids Equivalent au Ressort Moteur lequel fait décrire 104deg pese 2# moins une once = 31 onces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Montre a Longitude : Marine a Pendule N°. 1.

A Groslay. Le 20 Juillet 1778.

Les details Concernant la Construction de cette Montre
Les Experiens &c sont portés Liv. M.s N.o 8 - finissant
a la page 96 dont ceci est la Suite
Effet pour a Isochronisme fait avec le pond -
Ayant Decouvert cy devant par la Theorie que l'Experience
confirme qu'un Spiral peut d'autant plus etre Isochrone
que Le Balancier decrit de plus grands arcs Je me suis
determiné a chercher si le Spiral de la Montre a Longitude
N.o 1 ne pourroit pas devenir Isochrone en lui faisant
decrire de plus grands arcs Pour cet effet J'ai disposé
cette Montre de maniere a en faire l'Essai avec differens
poids J'ai donc ajusté un Cylindre d'essai en place
de la fusée et J'ai fait marcher la Montre sur
mon Laboratoire en fixant le mouvement qui est
hors de son Barillet a une piece a coulisse qui s'attache
a un Etau a L'Etau Serre en meme temps une
poulie de Renvoi sur laquelle passe la Corde
Cet Equipage tout Simple est très commode
pour de pareils Essais. Si le Spiral a un
point d'Isochronisme Je Connoitrai la force Requise
pour faire decrire cet arc donné alors je ferai
faire un double Barillet qui contiendra deux
Ressorts auxquels Je donnerai la force requise
pour etre Equivalent au poids donné

596

a 9h. 1/2 mis La Montre N.o 7 dans L'Etuve et allumé
les Lampes. Ret 5" Th 15 avc 184d
a 9h 1/2 S Ret 2" 3/4 Th 25d. etoint la Lampe
Le 19 a 5h 1/2 Ret 2" 1/2 Th 13d
a avancé 2" 1/4 en 12h par 25d
a avancé 1/4" en 8h par 13d La Compensation encore trop forte.
Le 20 a 9h m av 1" Th. 16d
Le 21 a 7h 1/2 m av 4" Th 16? avc 184.
Le 22 a 9h m av 9" 1/2 Th 16 avc 184

Remarque I

Les Vibrations du Balancier sont un peu plus petites par Le chaud que par Le froid effet dont on fait apposé a ce qui arrive dans toutes les autres Horloges

II

La Compensation est trop forte elle avance par Le chaud je Reparerai La Correction Cet hyver Lors que jaurai mis cette Machine a point ainsi que je me le propose

Le 7 Juillet av 1' 35" Th 20 avc
Le 16 Remis a l'Horl ayant oublié de la monter.
a 4h. 0' Ret 8" 1/2 Th 24d
Le 10 accorde a 7h 50' Ret 6" avc 44d

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

72

N°. 7 Sans Boulleau

Le 30 May. a 6h. ½ m au 35"

Remarque
La fusée n'est pas egale avec son Ressort qui tire beaucoup
plus du bas Car les arcs sont en haut 184d. et en bas 190.
ce qui la fait un peu avancer du bas enforte qu'elle avance au bas de ce
qu'elle a retardé au haut
a 9h. S. au 33 ½

Le 31 a 7h. m au 34 ½
a 8h 25' S au 33 ½ 18d

Le 1 Juin 7h. au 35" avec pr. 200
Le 2 a 7h au 37" ½ 7h 18d
Le 3 a 8h au 41" ½ 7h. 18d
Le 4 a 7. au 45 7h 16
Le 5 a 7 au 44" ¼ 7h 15

Le 17 Juin

Dans le voyage que j'ai fait a Caen j'ai fait travailler
par G. Le chassis de Compensation qui n'etoit pas libre
il est en bon etat actuellement. Je l'ai remis en place
hier en arrivant. Maintenant il sera necessaire de
revoir La Compensation je profiterai des premieres
Nuits fraiches

a 7h 47' Ret. 6" ½
a 8 55 Ret 6" ½ 7h 16. Index 40d
Le 18 a 7h m Ret 5" ½ 7h 15

99V

au centre du Balancier afin que l'échappée de la
Roüe par la detente s'exécute lentement ~~ou peu~~ [et retombent plus]
de tems c'est a dire que la detente s'eleve en un
moindre tems et que cependant elle écarte assés
de La Roüe pour que celle cy échappe —
surement —

Le 13. 7bre N.° 8 a Ress.

a 8h 57' au 3"½
a 9h 6' au 13"
a 9 10' au 17"
9 11 au 18"
a 10h 10' au 1' 19" arc 58d
10 11 au 1' 20"½ oté ¾ tour de Bande au Ressort
10 12 au 1' 21"½
11h 10 au 2' 17"
11 11 au 2' 18" petits arcs plus lent de 4" par heure
oté la Cale du bout du piton ——
11h 19' au 29"
11-20 au 30"
12h 49' au 1' 54"¾ en 1h ½ au 1' 25"¾ petits arcs
12 50 a 1' 55"¾ donné ¾ tour de Bande
a 2h 20' au 3' 29"½ en 1h ½ au 1' 32" grands arcs
2 29 au 3' — 36"½
2 30 au 3' 37"½ grands arcs 2h 39' au 4' 7"
Les grands arcs encore plus prompt

1' 19	2 17
17	1 19
1' 2"	58"

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

70. M. M. N° 8 a Nesfort: Le 26. May 1778.

Demonté cette Montre pour corriger L'Echappement et diminuer Le Balancier qui est trop pesant
La Montre Ret. 6' 43" par heure = 360 + 43 = 403"

Bal pese 3 gros 26 gr. = 216 + 26 = 242

3600 / 403 / 3197 / 60 / 19 / 1 — 53 17/60 — 53 17/60 — 53 17/60 — 159 — 265 15/60 — 15 — 2839

58 17/60 — 371 53/60 — 901 15/60

3600 : 2839 :: 242 : 191/51

242 — 5678 — 11356 — 5678 — 687038 — 3600 — 190 30/36 — 327/30

Le Bal diminué de poids pese 188 grains
je le mis Equilibre
Remonté La Montre mais dans le grand arrêt
L'Echappement ne fait pas son effet
il accroche

Jai Redemonté trois fois Le mouvement pour travailler a L'Echappement qui accrochoit dans le grand arrêt.

Remarque 1° Le Ressort de la detente n'avoit pas assés de bande: 2° La detente ne retomboit pas assés vite 3° La detente retenoit pas assés elevée par la plaque d'Echappement 4° La Roue Echappoit trop tard 5° L'avalt de la Roue sur La detente n'etoit pas assés sur:
Un defaut de cet Echappement N° 8 c'est que la detente est trop longue et trop pesante, le bras qui agit sur la palette est trop long et pas assés leger

167

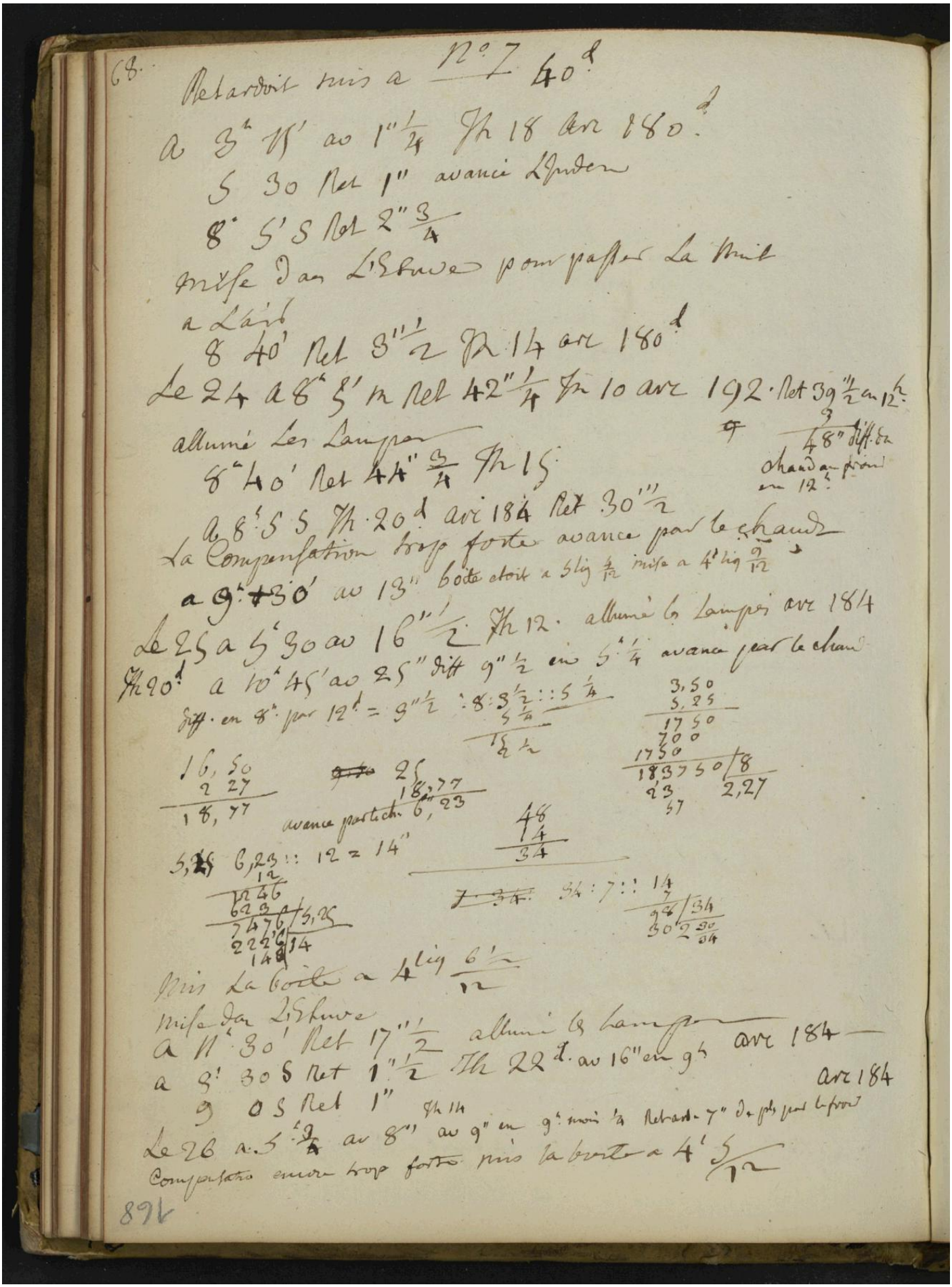
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°7.

a 6h Ret 17"
12h Ret 9" Jh 14h a avancé 8" en 6a Arr 184
allumé la Lampe
a 5h 48 ao 2" a avancé 11"
Compensation trop forte mis la Caisse a 4 4/12
a 6h ao 16" 1/2
8h 36 ao 20" 1/2 Jh 13 arr 184
Le 27 a 7h 5' m ao 34"
allumé la Lampe
a 7h 36' ao 34" 1/2 Jh 20 arr 184
a 6h 8 ao 32 eteint la Lampe
a 7h 5 ao 54" 1/2 Jh 15 arr 184
8 ao 56
Le 28 a 7h 30' ao 1' 10" ao 14" en 11" 1/2

Remarque
Il y a un deffaut assez essentiel dans le Mechanisme de
Compensation Car lors a pris avoir eteint la Lampe
La montre a avancé de 2" 1/2 en 1h au lieu quelle n'aurait
du avancer qu'un peu plus d'une Seconde C'est que
Le chassis n'est pas libre cependant la montre a
repris sa marche ordinaire cette nuit.
Cela peut venir que du chassis puisque le Balancier
a decrit constament le meme arc
Reculé L'Index pour Regler La montre
a 6h 8' ao 32" 1/2 arr 184
a 10h 6 ao 33" 1/2 Reculé L'Index
a 4h 10 ao 38"
6 22 ao 33" Jh 15
Le 29 a 7h 20' ao 34" 1/2 arr 184.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



68.

Retardoit mis a N° 7 40d

a 3h 15' au 1"1/4 Th 18 avr 180d.

5 30 Ret 1" avancé L'Inden

8h 5'5 Ret 2" 3/4

mise dans L'Etuve pour passer La Nuit

a L'air

8 40' Ret 3"1/2 Th 14 avr 180d

Le 24 a 6h 5' m Ret 42"1/4 Th 10 avr 192 · Ret 39"1/2 en 12h.

allumé Les Lampes

6h 40' Ret 44" 3/4 Th 15.

a 8h 5 5 Th 20d avr 184 Ret 30"1/2

La Compensation trop forte avancé par le chaud

a 9h +30' au 13" boëte etoit a 5 lig 9/12 mise a 4 lig 9/12

Le 25 a 5' 30 au 16"1/2 Th 12. allumé Lampes avr 184

Th 90d a 10h 45' au 25" Diff 9"1/2 en 5' 1/4 avancé par le chaud

Diff. en 4h par 12h = 9"1/2 : 8 : 5 1/2 :: 5 1/4

16,50 / 2 27 / 14,77

25 / 18,77 / avancé particu. 6,23

5,25 6,23 :: 12 = 14"

12 / 46 / 623 / 5,25 / 2476 / 2225 / 14 / 148

3,50 / 5,25 / 1750 / 700 / 1750 / 18375 0 / 8 / 23 / 57 / 2,27

46 / 4 / 34

7 34 34 : 7 :: 14 / 7 / 34 / 34 / 30 2 30 / 34

Mis La boëte a 4 lig 6/12

Mise dans L'Etuve

a 11h 30' Ret 17"1/2 allumé Lampes avr 184

a 9h 30 S Ret 1"1/2 Th 22d. au 16" en 9h avr 184

9 0 S Ret 1" Th 14

Le 26 a 5h 9/4 au 8" au 9" en 9h moins 1/4 Retard 7" de plus pour la prov

Compensation encore trop forte mis la boëte a 4' 5/12

896

Le 16 May N°. 7.

Changé de Spiral mis un des 14 qui avoient été faits pour La Montre astronomique voy. Liv N° 17 page 71 les Dimensions de ce Ressort à page suivante les Epreuves qui constatent quil est Isochrone (page 77.)

Les masses actuelles pesent les 3 ensemble 2 grains. La Montre retarde Je vais La demonter pour La Retoyer ensuite Je mettrai le Balancier d'Equilibre et oterai environ 3/4 de grains - ensuitte Je La Reglerai par differens Temperatures Lors quelle Sera amenée Je Suivrai La Marche afin de Connoitre quelle exactitude on peut obtenir d'une Montre dont Le Regulateur n'a pas le Rouleau objet essentiel a determiner

Le 22.

Demonté La Montre

Balancier pesé avec les masses 116 g 1/4
Jen ai oté 3/4 de grain

pivot Bal 10/48

Diam Bal 27 lig 1/2

Le 23 May

Jai Retoyé & Remonté La Montre N°. 7. mis de L'heure Recotte 1776. affoibli le Ressort d'echappement
12h 10' ao 1" 1/2 Rat. 42d. 7h 18'
1h 48' ao 4" Reculé la Rat. a 30 arc 180d. Le Ressort ayant 3/4 tours de bande
Le Ressort a 3/4 tours de bande est egal a la fusée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 7. Le 25 Avril.

J'ai changé aujourd'hui de Ressort Spiral – pris un que j'ai bleui –

à 11h 25'
24 5" ½
Net – 54" ½

de 11 26
à 25 4
Net 56"

11 27
26 2 ½
Net 57" ½

12h 25
22 41
2 19
54 ½
Net en 1h 1' 24" ½

12 25
24 38 ½
2' 21 ½
57 ½
1' 24

2h 31
25 44
Net 5' 16

2 32
26 42 ½
Net 5' 17 ½

5h 31
21 40
9' 20
5 16
4' 4

à 2h 25
19 52 ½
5 7 ½
54 ½
Net en 3h 4' 13"

petits ars

2 26
20 51
5 9
56
4' 13"

2 27
21 49 ½
5 10 ½
57 ½
4' 13 0

J'ai levé un tour au Ressort

6h 26'
16 47
9' 13
5 9
4' 4"

5h 27
17 49 ½
9' 14" ½
5 10 ½
4' 4"

5 32
22 38 ½
9 21 ½
5 17 ½
4' 4" 0

Grands ars

Les petits ars plus lent que les grands de 9" en 3h.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Equation Reduite p.r la Montre N.o 2. Année 1778
en 24h

a 24h Montre avance 3",00
16 —— Ho —— 1,00
8 —— Suppose Reglee —— 0,00

24h	Montre avance	3",00	
23		2, 68	0,32
22		2, 38	0,30
21		2, 10	0,28
20		1, 84	0 26
19		1, 60	0,24
18		1, 38	0,22
17		1, 18	0, 20
16		1, 00	0 18
15		0, 83	0,17
14		0, 67	0,16
13		0, 53	0,14
12		0, 41	0,12
11		0, 30	0,11
10		0, 20	0,10
9		0, 10	0,16
8		0, 00	0,10

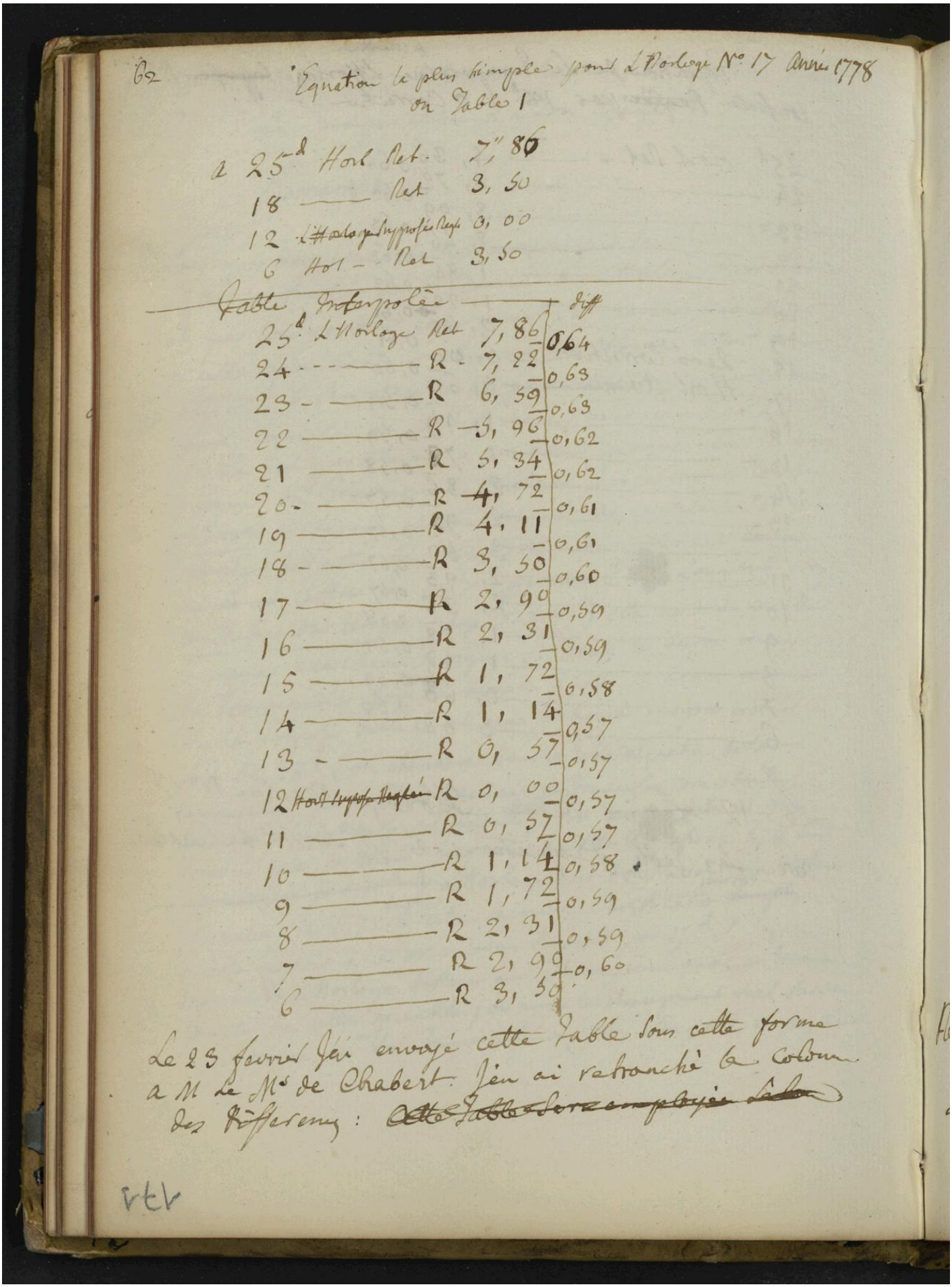
Le 28 Janvier envoyé cette Table ~~dont j'ai retra~~
a M.r Le M.s de Chabert. J'ai retranché la
Colonne des differences qui m'a servi a former
la Table

Remarque

Les Tables d'Equation pour l'Horloge N.o 17 & pour la Montre N.o 2.
devront etre employés selon la Methode de M.r De Fleurieu laquelle
est plus simple & plus Comode que celles que j'avois proposé
cy devant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



62

Equation le plus simple pour l'Horloge N° 17 Année 1778
ou Table I

à 25d Hor Ret. 7,"80
18 —— Ret 3, 50
12 L'Horloge supposée Regle 0, 00
6 Hor — Ret 3, 50

Table	Interpolée		diff
25d	L'Horloge Ret	7, 86	0,64
24	—— R	7, 22	0,63
23	—— R	6, 59	0,63
22	—— R	5, 96	0,62
21	—— R	5, 34	0,62
20	—— R	4, 72	0,61
19	—— R	4, 11	0,61
18	—— R	3, 50	0,60
17	—— R	2, 90	0,59
16	—— R	2, 31	0,59
15	—— R	1, 72	0,58
14	—— R	1, 14	0,57
13	—— R	0, 57	0,57
12	Hor Supposée Regle R	0, 00	0,57
11	—— R	0, 57	0,57
10	—— R	1, 14	0,58
9	—— R	1, 72	0,59
8	—— R	2, 31	0,59
7	—— R	2, 90	0,60
6	—— R	3, 50	

Le 23 fevrier J'ai envoyé cette Table sous cette forme
a M. le Mis de Chabert. J'en ai retranché la Colonne
des Differences : ~~Cette Table dont on emploie la~~

424

Equation de La Temperature L'Horloge ~~[illegible]~~ N.° 17 (à Marche…) 61

Contrôlée ~~Reglée~~ par 18d. = 0 Correction –

25d	– Hor.t Ret. –	4, 36	0,64
24		3, 72	0,63
23		3, 09	0,63
22		2, 46	0,62
21		1, 84	0,62
20		1, 22	0,61
19		0, 61	0,61
18	Zero Correction	0, 00	0,60
17	Hor.t Avance	0, 60	0,59
16		1, 19	0,59
15		1, 78	0,58
14		2, 36	0,57
13		2, 93	0,57
12		3, 50	0,57
11		2, 93	0,57
10		2, 36	0,58
9		1, 78	0,59
8		1, 19	0,59
7		0, 60	0,60
6		0 00	

Le 12e ~~fevrier~~ Remis L'Horloge Marine N.° 17 avec Les Table d'Equation a M. Le M.is de Chabert

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Hor. M. 60
N.o 17

Suitte des Observatiõs Relatiues a L'Equation de la Temperature & a son Vsage.

Remarque II

Lors que dans une relache on aura fait des obseruatiõs Sauoir a la Verification de la Marche de L'Horloge Marine et que l'on voudra Comparer Sa marche actuelle a celle qu'on auoit Conclu par des Obseruatiõs auant le depart il Sera Necessaire pour cette Comparaison de tenir Compte de la difference qui y a dans L'Equation de La Temperature a ces deux Epoques: Car le degré moyen du Thermometre etant par le meme lors des obseruatiõs du depart et aussi obseruatiõ de la relache et la marche deduite des obseruatiõs Comparant comme on l'a dit cy deuant l'effet de La Temperature (Longitude par la Mesure du Temps page x-x vj) elle ne doit pas etre la meme a ces deux Epoques: Si donc le degré moyen du Thermometre lors du depart etoit 15 degrés comme on l'a Supposé Table II et que le degré moyen actuel soit de 18.d (on cherchera dans la Table d'Equation de la Temperature qui a Seruis pendant la traversée precedente quelle est L'Equation Correspondante) soit donc la Table II on trouue qu'a le Retard Journalier de L'Horloge est de 1",78 en (etant reglée par 15.d de plus) L'Horloge doit donc auoir un retard Journalier de 1",78 a cette Seconde Verification de plus qu'elle n'auoit a la premiere Supposé pour 15.d Si la Marche de L'Horloge differe en plus ou en moin en tenant Compte de cette quantité, on aura le changement reel Sur sa Marche ou la Compensation (voy Longitude &c. pag xlix)

A32

69

Equation de la température pour l'Horloge Marine

N.° 17 : La marche étant supposée constatée par 15.d du Th : = 0 Correction

Degrés du Thermomètre		En 24 heures	différence en 24 heures
à 25.d	L'Horloge Retarde de	6,"14	
			0,64
24		5, 50	
			0,63
23	R	4, 87	
			0,63
22	R	4, 24	
			0,62
21	R	3, 62	
			0,62
20	R	3, 00	
			0,61
19	R	2, 39	
			0,61
18	R	1, 78	
			0,60
17	R	1, 18	
			0,59
16	Retard	0, 59	
			0,59
15	Zero Correction	0, 00	
			0,58
14	L'Horloge avance de	0, 58	
			0,57
13	Av	1, 15	
			0,57
12	Av	1, 72	
			0,57 a ôter de 1,"72
11	Av	1, 15	
			0,57
10	Av	0, 58	
			0,58
9		0, 00	
			0,59 a ajouter
8	Horloge Retard	0, 59	
			0,59
7	R	1, 18	
			0,60
6	R	1, 78	

de 15.d à 25.d Retard 6" 14

de 15.d à 12.d avance 1,"72

Somme 7,"86 de 12.d à 25.d

Remarque sur la formation de la Table III

N.ta Pour ~~former~~ sûrement et promptement ~~la~~ Table ~~ci-dessus~~ de température il faut placer comme je l'ai fait les différences de la Table I pour le modèle de la Table ci-dessus ~~les différences de la Table~~ De manière que ces différences correspondent à leurs degrés respectifs ainsi on n'aura qu'à ajouter successivement les termes ou à les soustraire de la manière suivante en plaçant. À 15 degrés = 0 Correction ~~Remarque sur la formation de cette Table~~

~~Il [illegible]~~ La marche étant Constatée par 15 degrés = 0 Correction

~~On voit Table I qu'au~~ ~~les termes au~~ dessus de 15 ~~dont les~~ le Retard va ~~ses~~ termes ~~vont~~ en augmentant ainsi il faut ajouter les différences correspondantes de la II.e Table de la manière qu'on le voit Table II ~~les termes~~ ~~[illegible]~~ l'Horloge avance ~~les termes~~ ~~ou [illegible]~~ au dessous de 15.d les ~~termes~~ différences vont en diminuant ainsi ~~[illegible]~~ jusqu'à 12 degrés on voit Table I que ~~le retard~~ les différences doivent être ajoutées, ~~et l'Horloge Avance~~ dont quelques Retardant ~~et en Retard~~ ainsi le Retard de ces ~~diff~~ ~~avec~~ les différences (dont en augmentant) acquis de 15.d à 12.d et termes ou différences doivent être ôtées de l'avance 1,"72 acquise qui se trouve jusqu'à ce que le Retard en cède l'avance à 0, 00 à 9.d au dessous de 9 on ajoute les différences comme on le voit Table II N.e voyez les Longitudes par la mesure du temps page 224)

+ en prendre la différence 1 du 13 au 16

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Horloge Marine No 17 :
Equation generale pour La Temperature

Table II ou Table des quantités dont La Marche de L'Horloge change en 24 heures pour un degré de difference dans La Temperature

Degrés du Ther-=mometre		En 24 heures	
De 25ᵈ a 24ᵈ	Le Retard de l'Horloge diminue (a)	0,"64	Retarde de 7,"86 a 25ᵈ
24 a 23		0, 63	
23 a 22		0, 63	
22 a 21		0, 62	
21 a 20		0, 62	
20 a 19		0, 61	
19 a 18		0, 61	
		4" 36	Retarde de 3,"50 a 18ᵈ
De 18 a 17	~~Ret. diminu.~~	0, 60	
17 a 16		0, 59	
16 a 15		0, 59	
15 a 14		0, 58	
14 a 13		0, 57	
13 a 12		0, 57	
		3" 50	Horloge supposée Reglée a 12ᵈ
12 a 11	Le Retard augmente	0, 57	
11 a 10		0, 57	
10 a 9		0, 58	
9 a 8		0, 59	
8 a 7		0, 59	
7 a 6		0, 60	Retarde de 3,"50 a 6ᵈ
		3" 50	

Si L'Horloge ~~est~~ etant supposée reglée par ~~a~~ 25ᵈ ~~du~~ Thermometre (~~elle avancera~~ ~~de 25~~ des cent en suite 25ᵈ a 24ᵈ) L'Horloge avancera en 24ʰ de 0,64, et ainsi de suite en descendant si au contraire L'Horloge est supposée Reglée (ou sa marche constatée) par 12ᵈ elle retardera en 24ʰ de 0,57 si le Thermometre monte de 12 a 13 et ainsi de suite a mesure qu'il monte

173

~~(a) ou de 24 a 25ᵈ Le Retard augmente~~

Remarque ~~cette Table est faite d'après des Experiences qui~~ de chaques relache. Pour parvenir facilement aux divers changemens que les observations exigent j'ai assujeti la Table donnée par L'experience a la forme de la Table / laquelle exprime les changemens qui arrivent dans la marche de L'Horloge en 24ʰ pour un degré de difference dans la Temperature : dans la Table donnée par L'experience L'Horloge est supposée Reglée a 12ᵈ et de 12ᵈ a 25ᵈ elle ~~retardant par~~ va en retardant de plus en plus

N°. 17. Suitte de l'Equation pour la Temperature

Remarque I

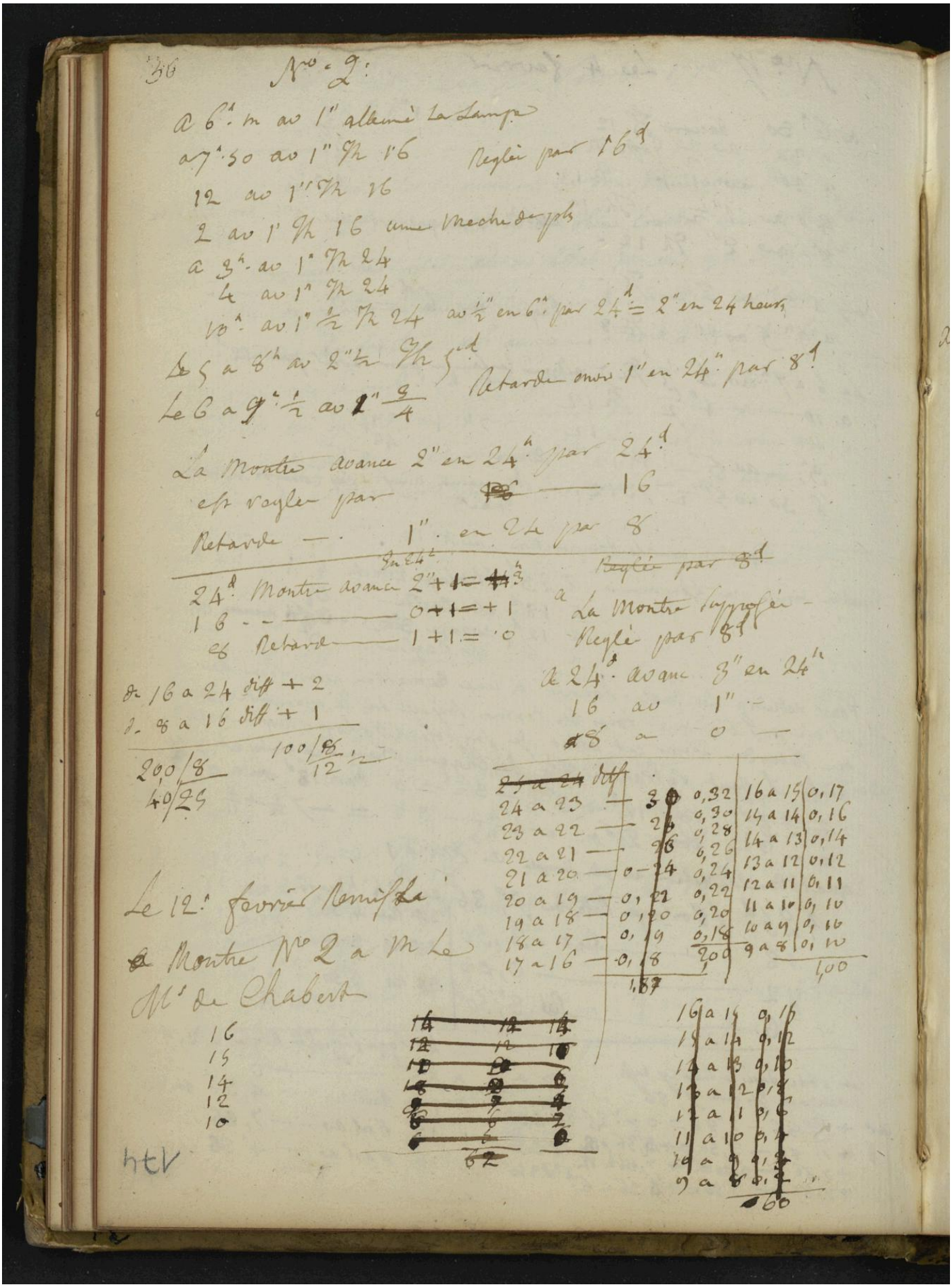
Les transformations differentes que j'ai fait subir a l'Equation de la Temperature de N°. 17. prouvent que la Methode que j'ai proposée dans les Longitudes par la Mesure du Temps page XXV page XXXj et suivants est exacte et je crois la seule qu'on doive employer: et on voit que les Sens de l'avance ou du Retard varie selon que l'Horloge est supposée reglée par tel ou tel degré du Thermometre ou ce qui revient au meme selon le degré par lequel on a determiné la marche absolue de l'Horloge Car si l'Horloge N°. 17 est reglée a 18d. = 0 correction elle retardera 4",86 a 25d. elle avancera 3",50 a 12 et elle sera reglée a 6d. Et si la table donnée par l'experience Si cette meme Horloge est reglée a 12d. = 0 Correction elle retardera de 3",50 a 18d. et de 7",86 a 25d. de 3",50 a 6d. Cela est indubitable comme on la vu ci devant.

En un mot il est evident que si elle va en retardant d'un degré quelconque a un autre Elle ira au contraire en avançant de la dernier au premier Cela etant entendu je n'ai aucun Changement a faire a la maniere de faire usage de l'Equation de la Temperature Expliquée dans mon Livre des Longitudes par la mesure du Temps

Je donnerai dans la page suivante la Table de la quantité dont la Marche de l'Horl change en 24 pour un degré de difference dans la Temperature et je donnerai aussi une Table d'Equation pour un degré moyen supposé entre les Observations ci-dessus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



36 N° 2:

A 6h. m au 1er allumé la Lampe
a 7h.30 au 1er Jr 16 Reglée par 16d
12 au 1er Jr 16
2 au 1er Jr 16 une Mesche de plus
A 3h. au 1er Jr 24
4 au 1er Jr 24
10h. au 1er 1/2 Jr 24 au 1/2" en 6h. par 24h. = 2" en 24 heures
De 5 a 8h au 2" 1/2 Jr 5d
Le 6 a 9h. 1/2 au 2" 9/4 Retarde onze 1" en 24h. par 8h

La Montre avance 2" en 24h. par 24h.
est reglée par ~~120~~ 16
Retarde — 1". en 24 par 8

~~En 24h.~~ ~~Reglée par 8h~~

24d. Montre avance 2"+1 = ~~4~~ 3
16 - - 0+1 = +1
8 Retarde 1+1 = 0

De 16 a 24 diff + 2
De 8 a 16 diff + 1

200/8
40/25

100/8
12 1/2

a La Montre supposée -
Reglée par 8h
A 24h. avance 3" en 24h
16 au 1" -
~~8~~ a 0 —

Le 12e février remise la
Montre N° 2 a M. Le
M. de Chabert

16
15
14
12
10

htv

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N.° 17 Le 4 février

a 6h 30' d'accord Th 12
9 30 av $\frac{1}{2}$'' juste Th 12
12 30 av 1'' Th 12
4 0 av 1''$\frac{1}{2}$ Th 12 avance de meme que cy devant 3''$\frac{1}{2}$ en 24 heures
8h. av 2'' Th 12.

$10\frac{1}{2}$ 1''$\frac{1}{2}$ :: 24 / $\frac{12}{36}$ / $10\frac{1}{2}$ / $7\frac{1}{2}$ / 21 / $9'' 3 \frac{9}{21}$

Le 5 a 8h av 3''$\frac{1}{2}$ Th 5 Reglée par 6d = 0.
a 9h 5 av 3''$\frac{1}{2}$ Th 8

Le 6 a 7h. av 4''$\frac{1}{3}$ Th 7 allumé la lampe pour savoir par 12d.
a 10 — av 4''$\frac{1}{2}$ Th 12
a 11 a 4''$\frac{1}{2}$ Th 12 $7\frac{1}{2}$ 1 :: 24 / $7\frac{1}{2}$ / 48 / 15 / $3\frac{3}{7\frac{1}{2}}$
3h. — av 5'' — Th 12 avance
6 30 av 5''$\frac{1}{2}$ Th 12. de meme ainsi ~~les Temps~~ Experiens tout Exacts

---

Equation pour la Temperature de N.° 17.

Equation donnée par l'Experience a 25d. L'Horloge Retarde 4''$\frac{4}{11}$ en 24 heures
a 18d. est Reglée — = 0,
a 12d. avance ~~3''$\frac{1}{2}$~~ a 3''$\frac{1}{2}$ ~~heures~~ en 24h.
a 6d. est Reglée — 0

Pour reduire la table donnée a une Expression plus simple il faut s'il est possible que tous les termes soyent dans le meme sens avance ou Retarde pour cet effet. Je suppose l'horloge Reglée a 12d. et j'ai ainsi il faut retranche 3''$\frac{1}{2}$ de chaque membre — et j'ai a 0 − 3''$\frac{1}{2}$

~~a 25d~~ par 12.d + 3''$\frac{1}{2}$ − 3''$\frac{1}{2}$ = 0 Par 18d on a 0 − 3''$\frac{1}{2}$
= − 3''$\frac{1}{2}$ pour 25d on a − 4''$\frac{4}{11}$ − 3''$\frac{1}{2}$ = − 7$\frac{1}{2}$ + $\frac{4}{11}$ = 7,86
ou Table 1

Equation Reduite au plus simple

a 25d. L'Horloge Retarde 7'',86 en 24 heures

18	Ret. − 3,50	Diff Ret 4'',36
12	0,00	Diff Ret. 3,50
6	Ret 3'',50	Diff Ret 3,50

Horloge supposée Reglée a 25d.
on a a 25d. ———— 0''
18 Hor av. ··· 4'',36 en 24h.
12 Hor av ···· 7,86
6 Hor av — 4'',36

C'est a dire d'après la table cy dessus avançant plus que de 7'',86

or + 7'',86 − 7'',86 = 0 p: 25d diff 4,36
+ 7,86 − 3,50 = + 4,36 p 18 diff 3,50
+ 7,86 − 0,00 = + 7,86 a 12 diff 3,50
+ 7,86 − 3,50 = + 4,36 a 6h.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

54

N° 17. Le 2 Février 1778.

Remarque.

Ce matin en otant le Mouvement de Son Tambour J'ai trouvé un petit morceau d'acier bleu courbé qui ressemblait a un fragment de Spiral et en effet J'ai vu que le Spiral au premier tour du Centre a une petite encoche dont ce morceau est parti : la fracture est ancienne et doit venir de la trempe une Reconte le fait partir C'est surement L'endroit ou portoit une bride hors de la trempe Cela a fait un peu retarder L'Horloge. Je verrai au retour de cette Machine si le Spiral en est moins Isochrone ——

A 1h 30' a L'Hor: mise dans L'Etuve et allumé une Seule meche

a 5h à 2h 7h 12d

a 7h ao 1/4" 7h 12

a 10 ao 2/3" 7h 12

Le 3 a 6h 20' ao 2" 7h 12 allumé Les autres Meches

a 7h 0 ao 2" ao 1" 3/4 en 12 heures par 12 degrés = 3 1/2 en 24h

a 10h ao 2" Juste 7h 18d

a 1h ao 2" - -- 7h 18

a 4h ao 2" Juste 7h 18 ainsi est Reglé par 18d = 0

allumé les autres Lampes

a 6h ao 1" 1/2 7h 25

8 45 ao 1" Juste 7h 25

11 30 ao 1" 1/2 Juste 7h 25 - Reste 1/2" en 2h 3/4 ou 1" en 5h 1/2 = 1" 4/11 en 24h

Le 4 a 5h 30 d'accord 7h 20 atteint la Lampe pour amener la 7h a 12d

5 1/2 : 24 | 5 1/2
48 | 11
4 4/11

2 3/4 : 2 : : 24 = 48 | 11

19 2 | 11

175

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M: M. N.° 7. Sans Rouleau a Ressort

Le 15 De ce mois j'ai remis un Spiral a cette ~~Montre~~ montre. La prime Spiral etoit trop Juste Je l'ai ouvert j'attribue a cette ~~Jus~~. trop grande precision du Spiral. La diminution subite de air, le Spiral etoit brisé. Le Balancier decrit 40d

Le 30: decrit le meme arc —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

52

Montre Marine N°. 2 à Ressort

Le 27 Janvier

J'ai demonté cette Montre pour la Nettoyer et examiné le Ressort avec la fusée il tire la meme quantité 8 ou ½ pas qu'il tiroit lors qu'il étoit neuf ainsi il n'a pas perdu de sa force

Le 28 Remontée et Nettoyée huile 1776

Le 29 a 9ʰ. 59′ Ret 35″ Dan l'Etuve
a 8ʰ. 59 Ret 4″ th 20 · av: 31″ en 11ʰ.
Le 30 a 7ʰ. 59 av 23″½ Diff 3″½ dont
elle avance moins par le froid la Compensation
trop forte boite étoit a 3ᵈ. mise a 4 Index 24
a 8ʰ 35 a Lit. allumé la Lampe
a 8ʰ 35 S Ret 22″ Th 20
Le 31 a 8ʰ 35 Ret 35″½ avance par le froid
Compensation trop foible
boite etoit a 4 mise a 3 1/3 Index 26ᵈ
allumé la Lampe
a 8ʰ 45′ a Lit Th 20
a 8ʰ 45 S av 7″
Le 1ᵉʳ Janvier a 8ʰ 45 av 13″ 3/4 La Compensation approche trop
allumé la Lampe
a 11ʰ 17′ d'accord Th: 20ᵈ
a 8ʰ 17 av ½″ etoit la Lampe
a 9ʰ. 35′ av 1″
Le 2ᵉ. a 9ʰ. 35 av 2″ la mise compensation a ce point

9 EV

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°. 17. Le 26 Janvier 1778

Après avoir fait les Corrections indiquées cy devant
j'ai Nettoyé cette Horloge, & l'ai Remontée ce
Matin mis de L'huile Recolte 1776. J77
a 10h. 20' a Lth. mise dans L'Etuve avec 120d
La Compensation trop forte
Le 29 boëte etoit a 2 1/2 mise a 3d
a 8h 15' a Lth dans L'Etuve
a 8 15 Th 20 Ret 10" au 12h. eteint la Lampe
Le 30 a 8h 15' Ret 20" Th 8d
ainsi La Compensation est bien
Juden etoit a 27d. mis a 28
a 8h. 57' Ret 1" mise dans L'Etuve sans feu
Je vais travailler a la Table Equatio p. la Temperature
a 9h. S av + 1/2" Th 7d
Le 31 a 8h. av 2" 1/2 Th 5. avec 120d
allumé les Lampes
a 10h. av 2" 1/2 Th 24 avec 123
a 9h. S av 8"
Le 1er. fevrier a 8h. av 11" 1/2 la Compensation trop forte
boëte etoit a 3d mise a 3d 1/2 Juden 28 fait
a 8h 15 a Lth allumé la Lampe
11 K d'accord Th 20d
a 8h 15' Retarde 1/2" Th 20 Eteint les Lampes
a 9h. 15 Ret 1/2" Th 14
Le 2 a 9h 1/2 av 2" 1/2 Th 10: la Compensation trop foible
boëte etoit a 3 1/2 mise a 3 1/4

171

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ainsi ces pilés qui sont fixés a vis sur le fond du Tambour soutiennent tout l'effort des poids
Les pointes Coniques entrent juste dans des trous faits a propos a la plaque du poids et empechent tout mouvement latéral de la plaque & du poids qu'elle porte.
Et pour empecher le mouvement du poids en contrehaut J'ai placé trois fortes vis aux côté du Tambour ces vis portent de bout un pivott qui appuyant à presse sur la plaque du poids qui se trouve fixée entre ces vis & les pilés de fer du fond du Tambour.

2.o Pour empecher le jeu du pivot spiral & du Mechanisme de Compensation J'ai fixé sur la tige de la detente qui souleve le Balancier un troisieme bras qui lorsque celui le Balancier passe sous l'Index du pivot spiral & le verifie de sorte qu'aucun mouvement ne peut le faire balotter.

3.o Pour que le Balancier ne puisse pas sortir des Trous pour entrer les Rouleaux J'ai fixé sur le 3.e Bras de la detente une cheville qui sert a presser la Circonference du Balancier de sorte que l'axe ne peut avoir de jeu etant porté contre le Rouleau opposé.

4.o Enfin pour qu'en demontant l'Horloge on ne puisse mettre la Corde du poids ou la faire casser J'ai fait un Garde Corde.

N°. 17 Le 22 Janvier —

J'ai fait ajouter une autre verge de
correction reglé l'Hort. Index est a 30'. R 12
Les arcs sont 105.d ~~ajouté~~
fait marcher l'Horloge dan son Tambour
a 10h 20' d'accord
 3 20 Ret 1" arc 105 R 12
ajouté au moteur arc 120
 a 8h 20 d'accord
ainsi pour 30d diff ampl arc les grands arcs
sont plus prompts que les petits devroit on 11" en 24h
Je laisse le spiral en ce point faute de tems —
Correction faite a cette Horloge

En demontant cette Horloge j'ai trouvé que
Le transport par terre de Paris a Toulon & son
Retour a Paris (de Toulon) par les Roulier avoient beaucoup fatigué
cette Machine sur tout le poids j'ai de meme trouvé
des pivots de Rouleau dont l'huile est toute Noire ~~~~
Le Mechanisme de Compensation fatigué de ——
1° J'ai fixé le poids de maniere quil ne peut plus fatiguer le
Mouvement pour cet effet j'ai fixé au fond du Tambour
trois piliers de fer portant chacun une base et au
dessus une pointe Conique La base soutient la plaque
du poids de sorte quil s'en faut deux lignes que cette
plaque ne touche a la platine des piliers d'acier

178

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

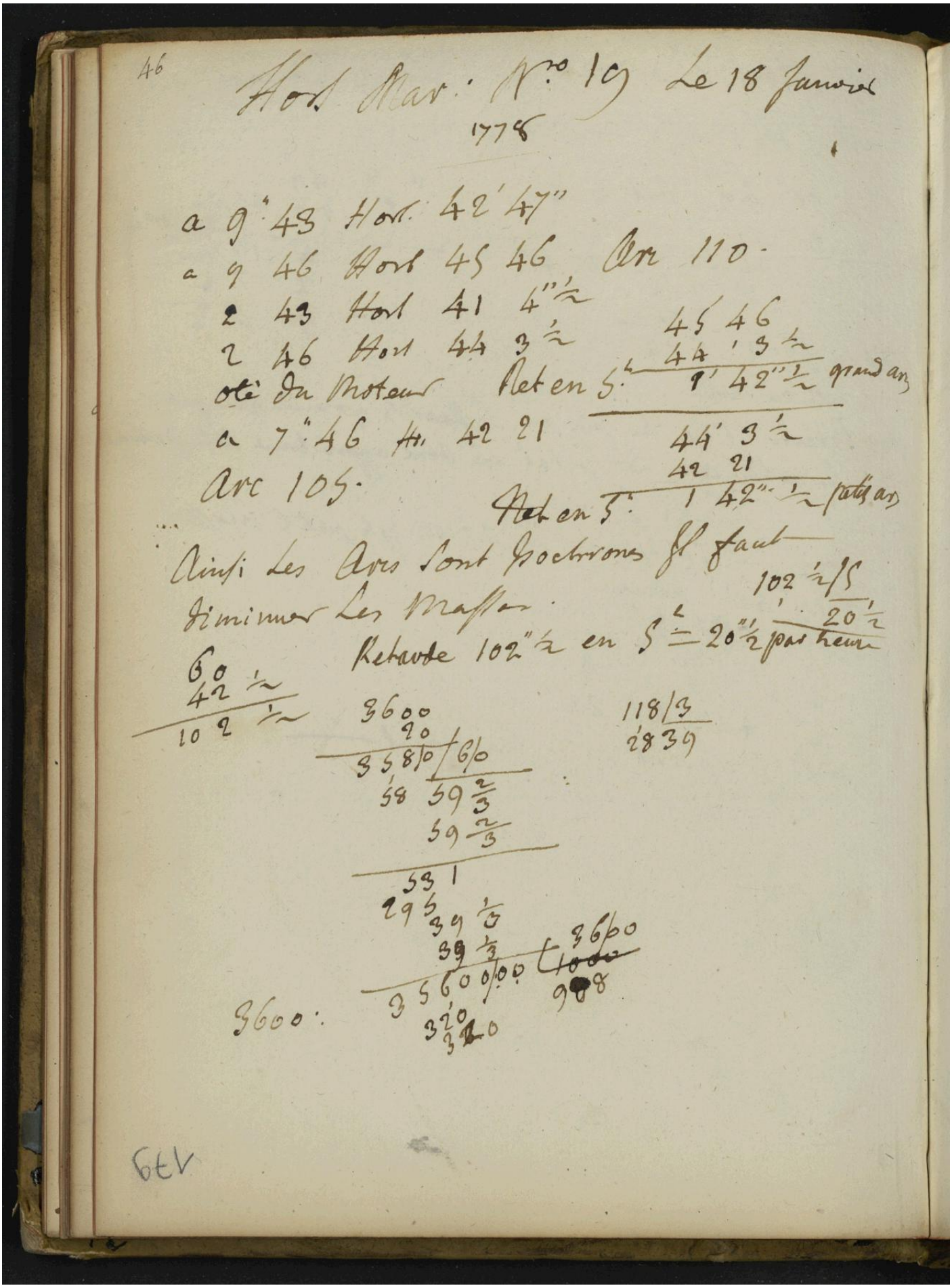
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Hor. N°. 19 Le 19 Janvier 1778.

Ote les masses du Balancier elle pesoient 3 g 5 c
Je les ai diminuées elles pesent 28 grains —
L'Hor. avançoit un peu L'Index etoit a 15 mis a 14
H. 12. Mis L'Horloge dans L'Etuve pour revoir
La Compensation
a 9h. 0 daccord allumé la Lampe
Le 22 Janvier borte etoit a 3 l. passé mises
a 2h. 3/4 Index 13 l. 1/2 H. 12.
a 8h. daccord allumé la Lampe
a 8h. 5 Ret 3/4 H. 20 avec 112 Eteint la Lampe
Le 23 a 8h. m. Ret 1" 1/2 H. 10
ainsi La Compensation est bien —

Le 14 Mars 1780
Experience pour connoitre les changemens survenus a cette
Horloge depuis Janv. 1778.
a 8h. 45' a L'Hor. Ret 1"

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



46

Hor. Mar. N.° 109 Le 18 Janvier 1778

a 9h 43 Hor. 42' 47"
a 9 46 Hor 45 46 Arc 110.
2 43 Hor 41 4" ½
2 46 Hor 44 3 ½
ôté du Moteur Reste en 5h 45 46 / 44 1 3 ½ / 1' 42" ½ grand arc
a 7h 46 Hr. 42 21 / 44' 3 ½ / 42 21 / 1 42" ½ petit arc
Arc 105.

Reste en 5h

Ainsi les Arcs sont Doctrinaux il faut diminuer les Masses.

Reste 102" ½ en 5h = 20" ½ par heure

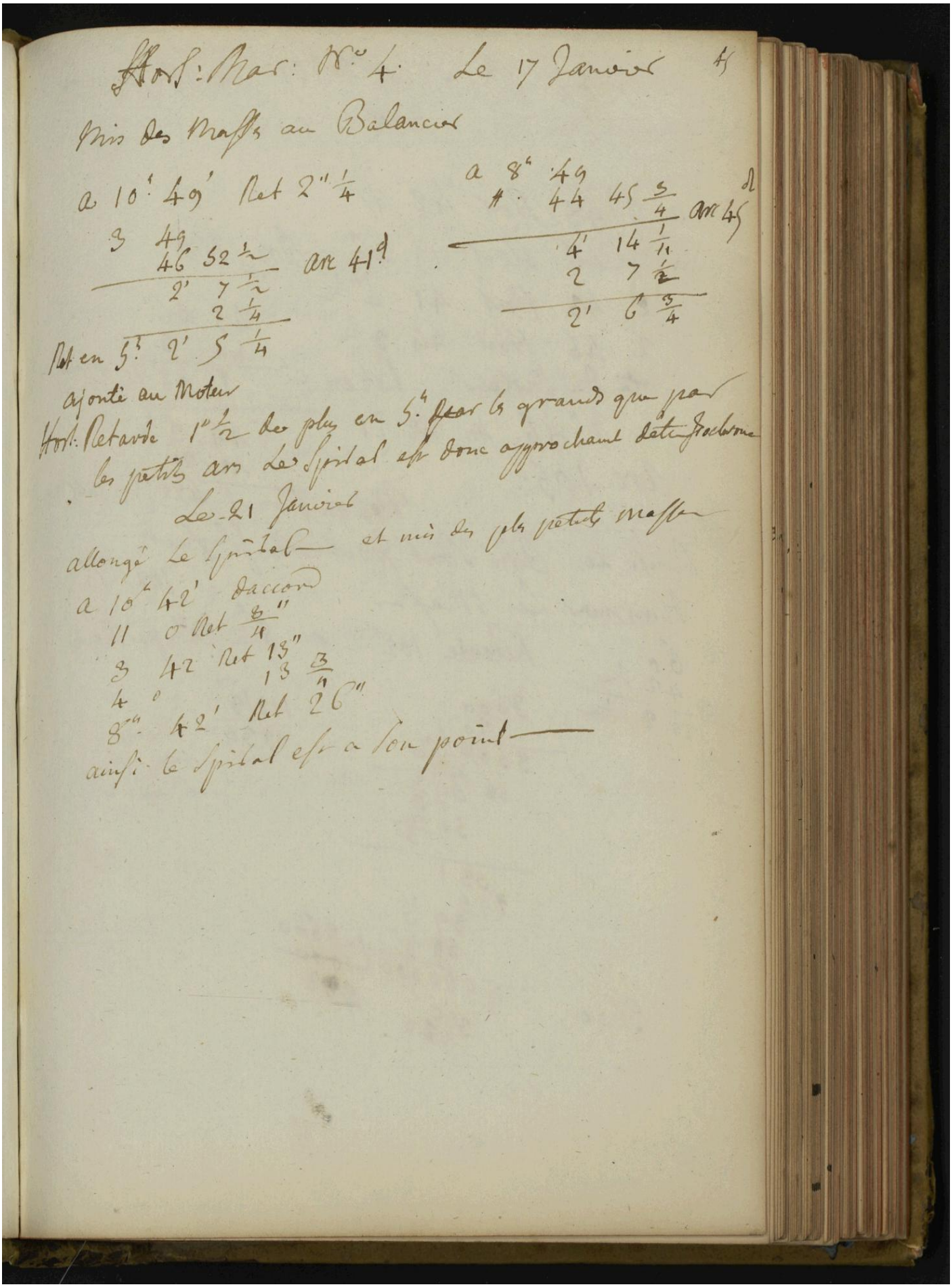
102 ½ / 5 / 20 ½

60 / 42 ½ / 102 ½

3600 / 90 / 3510 / 60 / 58 59 2/3 / 59 2/3 / 591 / 295 39 1/3 / 39 1/3 / 3560 00 / 320 / 3600.

118/3 / 2839

3600 / 3600 / 988



Hors: Mar: N.° 4. Le 17 Janvier 45

Mis des Masses au Balancier

a 10ʰ 49′ Ret 2″ 1/4

3 49
46 52 1/2 — ar 41ᵈ
2′ 7 1/2
2 1/4

Ret en 5ᵗ 2′ 5 1/4

ajouté au Moteur

a 8ʰ 49
44 45 3/4 — ar 45ᵈ
4′ 14 1/4
2 7 1/2
2′ 6 3/4

Hors: Retarde 1″ 1/2 de plus en 5ʰ 4ᵗ par la grande que par les petits ars Le Spital est donc approchant date Jachere

Le 21 Janvier

allongé Le Spital — et mis des plus petites masses

a 10ʰ 42′ daccord
11 0 Ret 3/4″
3 42 Ret 13″
13 3/4
4ʰ 0
8ʰ 42′ Ret 26″

ainsi le Spital est a son point —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

180

44

M. M. N°. 6. de 17 pouces.

a 7 p. 2 l. M. 12 ½ pouce pour la base de

la colonne.

de 3 pieds 1 po 10 l 1/2 g"

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Montre Marine N°. 5.: Le 17 Janvier 1778

Je l'ai Reglée assez juste & je vais voir la Compensation.

Nota J'ai Retorjé cette Montre au Commencement de ce Mois mis de l'huile Recolte 1776 M.r J.J.

mise dans L'Etuve allumé la Lampe

a 11.h 0 Ret X' 3" Th. 14

a 9.h 0 Ret X' 3" 1/2 Th 20 eteint la Lampe

Le 18 a 7.h 0 m Daccord ainsi a avancé 3" 1/2 la Compensation trop foible boite etoit a 4.l ou 4 lig 1/24 du bout mise a 3 dg/18 on a 4 lig 2/12 du bout du quarré

a 8.h 45 Ret 3" allumé la Lampe

Le 8" 45 S av 1/2" Th 20 a avancé 5" 1/2 en 12.h

Le 19 a 8.h 45 m av 4" 1/2 Th 12 a avancé 4" en 12.h.

Difference 3" en 24.h dont la Compensation est trop forte

Je la laisse en ce point.

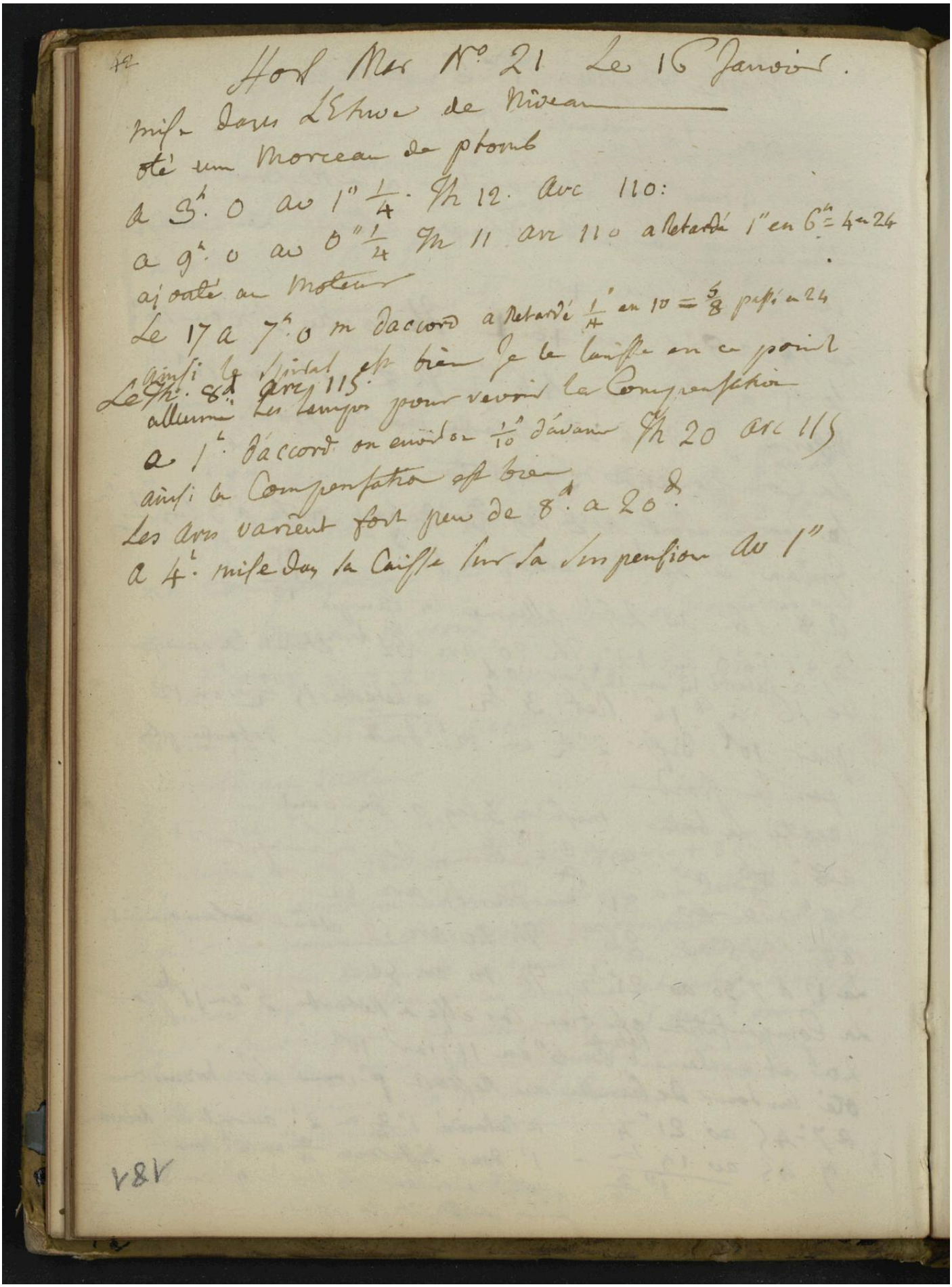
Reculé l'Index mis a 20 3/4 Th etoit 12.

mis la Montre sur la Suspension

a 9.h 25 Ret 9" 1/2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Hors Mer N° 21 Le 16 Janvier.

Mise dans L'Etuve de Niveau

Ôté un Morceau de plomb

à 3h. 0 au 1" 1/4. Th 12. Arc 110:

à 9h. 0 au 0" 1/4 Th 11 arc 110 a retardé 1" en 6h = 4m 24

ajouté au Moteur

Le 17 à 7h. 0 m daccord a retardé 1/4 en 10 = 5/8 par 24

ainsi le Vidal est bien Je le laisse en ce point

Le Th. 8d. arc 115.

allume Les Lampes pour revoir la Compensation

à 1h. daccord on envoi 1/10 davance Th 20 arc 115

ainsi la Compensation est bien

Les arcs varient fort peu de 8h. a 20h.

à 4h. mise dans la Caisse sur la Suspension au 1"

184

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Montre Marine N°. 6. a Ressort

Le 14 Janvier 1778.

Pour La Temperature de la Reglon

Mise dans la petite Etuve allumé la Lampe

a 11h. 5' au 40" 1/2

Le 14 a 9h. 5' au 46" Dh 20' au 5" 1/2 en 16h.

le 15 a 7h. 5 au 46"' 1/2 Dh 8 au 1/2" en 10h.

Different 5m dont elle Retarde par le froid.

La Compensation trop forte

la boite etoit a 5 lig 3/12 du bout mise a 5 lig 1 1/2 / 12

Jusqu'au a 10d 1/2 etoit a 11d 25/12/13

a 8h. 16 au 25" allumé la Lampe

a 8h. 16 5 au 12" Dh 20 au 52d eteint la Lampe

Le 16 a retardé 13" en 12h. par 20d.

a 8h. 16' Net 3" 1/2 a retardé 15" 1/2 en 12

par 10d Diff. 2" 1/2 en 12h. donc elle retarde plus

par le froid

ecarté la boite mise a 5 lig 0. du bout -

a 8h. 46 au 31" 3/4 allumé la Lampe -

9h. 30 - au 31 1/2 Dh 15 au 52.

a 8h 30 8 au 26"' 1/2 Dh 20 au 52 eteint la lampe

Le 17 a 7h. 30 au 21" 1/2 Dh 10 au 52.

La Compensation est bien car elle a retardé 5" en 11h par

20d et egalement de 5" en 11h par 10d

Retardé

oté un tour de bande au Ressort pr. avoir L'Isochronisme

a 7h. 45 au 21" 1/4 a Retardé 1" 3/4 en 2h. au lieu du Retard

9 45 au 19 1/2 - 1' donc difference 3/4" en 2h. dont les

1" 3/4 petits arcs sont plus lents = 9" en 24h =

Je la laisse en ce point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

40.

Hor. Mar. N° 21. Le 14 Janvier

J'ai achevé de Nettoyer & remonter aujourd'hui cette Horloge a demeure mis de l'huile recotte 1776. M.a. J.J.L.

Mise dans l'Etuve pour la Regler et eprouver par diverses Temperatures -

allumé la Lampe

a 11h 27' au 5" Th 10d

a 9h 27' au 1' 9" 1/4 Th 20 au 1' 4" 1/4 en 10h

Le 15 a 7h 27 au 2h 14" Th 8 au 1' 4" 3/4 en 10h

2	14	
1	9	1/4
1	4	3/4

La Compensation est a son Vray point.

ôté un Moneau du poids pour voir l'Isochronisme

a 7h 27's. au 3' 26" avc 11 Th 10

au lieu 12h. 2' 12" petits arcs

ajouté au Moteur

Le 16 a 7h 27m au 4' 41"

avance en 12h grands arcs 3' 26" = 1' 15" difference + 3' en 12h = 6 en 24

L'Echappement avoit un Accrochement qui m'a obligé a démonter le Mouvement La detente ne tomboit pas assez vite accourcit le bras donné de la 6 aude a son Ressort: le Cercle approchoit trop de la Roue je l'ai diminue et retabli l'Echappement a son vrai point. J'ai allongé le Spiral de 3d pour Regler l'Horloge et chercher a approcher le Spiral du point d'Isochronisme Je me suis assuré que toutes les parties de l'Horloge sont bien

282

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

38

Horloge Marine N°. 22.

Le 8 Janvier 1778

Jai achevé de Nettoyer cette Machine a l'air remontée avec grand soin mis de l'Huile de Recotta de 1776. Jy mis le Balancier d'Equilibre et diminué les Masses de ½ grain avant de la remonter

Avr 10ʰ Jh 10ᵈ

Le 23 Janvier mis l'Horloge dans l'Etuve
Mis à Juden a 18ᵈ.
a 12ʰ 7′ au 6″½ Jh 20 Avr 10ʰ
10 7 au 15″½ au 9″ en 10ʰ.
Le 24 a 9ʰ 7′ au 26″½ au 11″ en 10 Jh 10ᵈ
La Compensation un trop forte
boite 1ᵈ Juden 18.
mis la boite a 1ᵈ ¼ en 4 lig distance du bout Juden 17ᵈ.
a 8ʰ 57 au 6″½ Jh 20ʰ
a 8 57 S au 11″ Jh 20 - au 4″½ en 12ʰ
Le 25 a 8ʰ 57 m au 16″½ Avr 5″½ Compensation trop foible
mis la boite a 1ᵈ½ en 4 lig ½
a 9ʰ 30′ dans l'Etuve Ret 13″ allumé la lampe
a 9 30 S Ret 14″½ Jh 20
Le 26 la Compensation un peu trop forte a mis la boite a 1ᵈ ⅓
a 9ʰ 45 d'accord
a 9 45 S. Ret 5″½ Jh 20
Le 26 a 9ʰ 45 Ret 11″½ Difference ½″ en 12ʰ dont elle retarde plus par le froid (7ᵈ) = 1″ en 24ʰ. la Compensation un peu trop forte de la laisse en ce point
Mise dans sa Caisse sur la Suspension

183

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dimensions des virbols de Spiral de Montre Marine

Longueur de ~~cette~~ la virbole de Spiral de la Montre Marine N° 8. 1 lig $\frac{9}{12}$ vis sur le tarau 12.

Diametre 1 lig $\frac{10}{12}$

Longueur du pitor 3 lig largeur 2 lig $\frac{1}{4}$

~~Le~~ La virbole doit s'ajuster au milieu de la tige de la Balance Elastique

Le 1er Janvier 1778.

M M N° 6 a Besson

Je refis hier une fusée celle qui etoit faite etoit trop petite du sommet à celle refaite a 18 lig a la Base x 18 lig au sommet le Ressort est bien egal ayant une tour de bande Fl. libre Jours = 14h-

J'ai ramené le Spiral au point ou il etoit d'abord car l'ayant raccourci il etoit encore moins isochrone

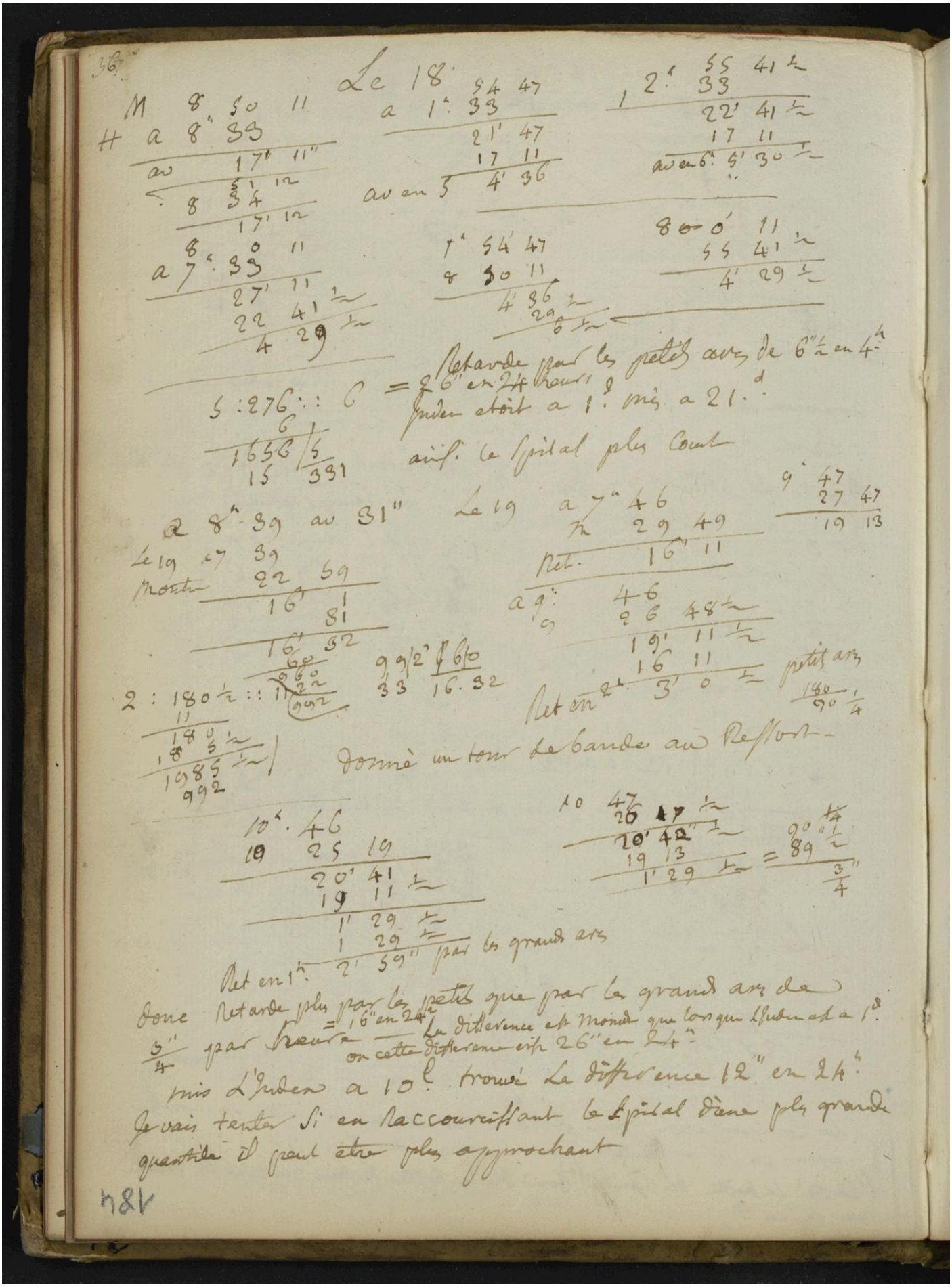
En demontant la Montre mis le Balancier d'Equilibre avec sa petite Masse

Cette Montre est ~~toute~~ prette il reste a la Nettoyer pour la remonter a demeure

Le 3e. Janvier Je l'ai remontée après l'avoir Nettoyée avec soin mis de l'huile Recolte 1776.

de M. Jeffry.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

12ʰ 55 39 / 45 — 10′ 39″ / 6′ 57½ — 3′ 41″½

12 56 40 / 46 — 10′ 40 / 6′ 58½ — 3′ 41″½

12 57 41 / 47 — 10′ 41 / 6′ 59½ — 3′ 41″½ — 9h 24′

4ʰ 59 25 / 45 — 14′ 25 / 10 39 — 3′ 46

4ʰ 0 0 26 / 46 — 14′ 26″ / 10 40 — 3′ 46

4ʰ 1 27 / 47 — 14 27 / 10 41 — 3′ 46

ao en 4ʰ 3′ 46 / par le chaud 3 41½ — 4″½

avance 4″½ des jolis par le chaud que par le Temperé Compensation trop forte

Ecarté la boëte de 2/12 lig elle etoit a 5 lig 6/12 du bout du quarré mise a 5 lig 4/12

les lampes allumées

5ʰ 16′ 6 / 5 5 — 11′ 6″ — 5 17 7 / 5 6 — 11′ 7″

9ʰ 19 55 / 9 5 — 14′ 55 / 11 6 — ao en 4ʰ 3′ 49 / 60 / 180 / 49 / 229″

9ʰ 20 56 / 9 6 — 14 56 / 11 7 — 3′ 49″ — 9h 23′

4 : 229 :: 12 : x = 687″ — 12 / 458 / 229 / 2748 | 4 / 3 4 / 28 — 687

4 : 229 :: 11 : x = 629″ 3/4 — 11 / 229 / 229 / 2519 | 4 / 11 39 — 629 / 624½ — 5″ 1/4 de moins en 11ʰ

Le 17 a

8ʰ 30 19½ / 8 5 — 25′ 19″½ / 14 55 — 10′ 24½

8ʰ 31 20½ / 8 6 — 25′ 20½ / 14 56 — 10′ 24½ = 624″½

de

la Compensation trop forte il faut ecarter la boëte de la montre avance plus par le chaud que par le froid de 5″ en 11ʰ

Ecarté la boëte du Centre Bord de la boëte distant du bord du quarré de 5 lig 3/12

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

34

Le 15 - 1bre 1777

N° 6 à Nessort : Pour la Compensation

avant de chercher le dernier point de l'isochronisme il faut regler a peu près la Compensation

a	1h 13'	M: au	1' 11" ½	Le Mouvement des Roues
	1 14	—	1 12 ½	Les Lampes allumées
	1 15		1 13 ½	à 20h
a	8 13'	M	20 21 ½	au 7h 21" ½
	8 14	M	21 22 ½	1 11 ½
donc au	7' 22" ½			6m 10 0 au midi 7h
	1 12 ½			Etaint les Lampes
	6' 10 0			

Le 16 -

a	8h 13	M	31 20 ½	8 14 M 32 21 ½
			13	14
au			18' 20 ½	18' 21 ½
			7 21 ½	7 22 ½
au midi	12h		10' 59 0	au midi 12h 10' 59 0

7 : 370 :: 12
12
740
3 7 = 44 40 | 7
2 4
30 634

Si la Compensation etoit exacte auroit du avancer en 12 de 634" mais elle a avancé de 659 diff + 25"

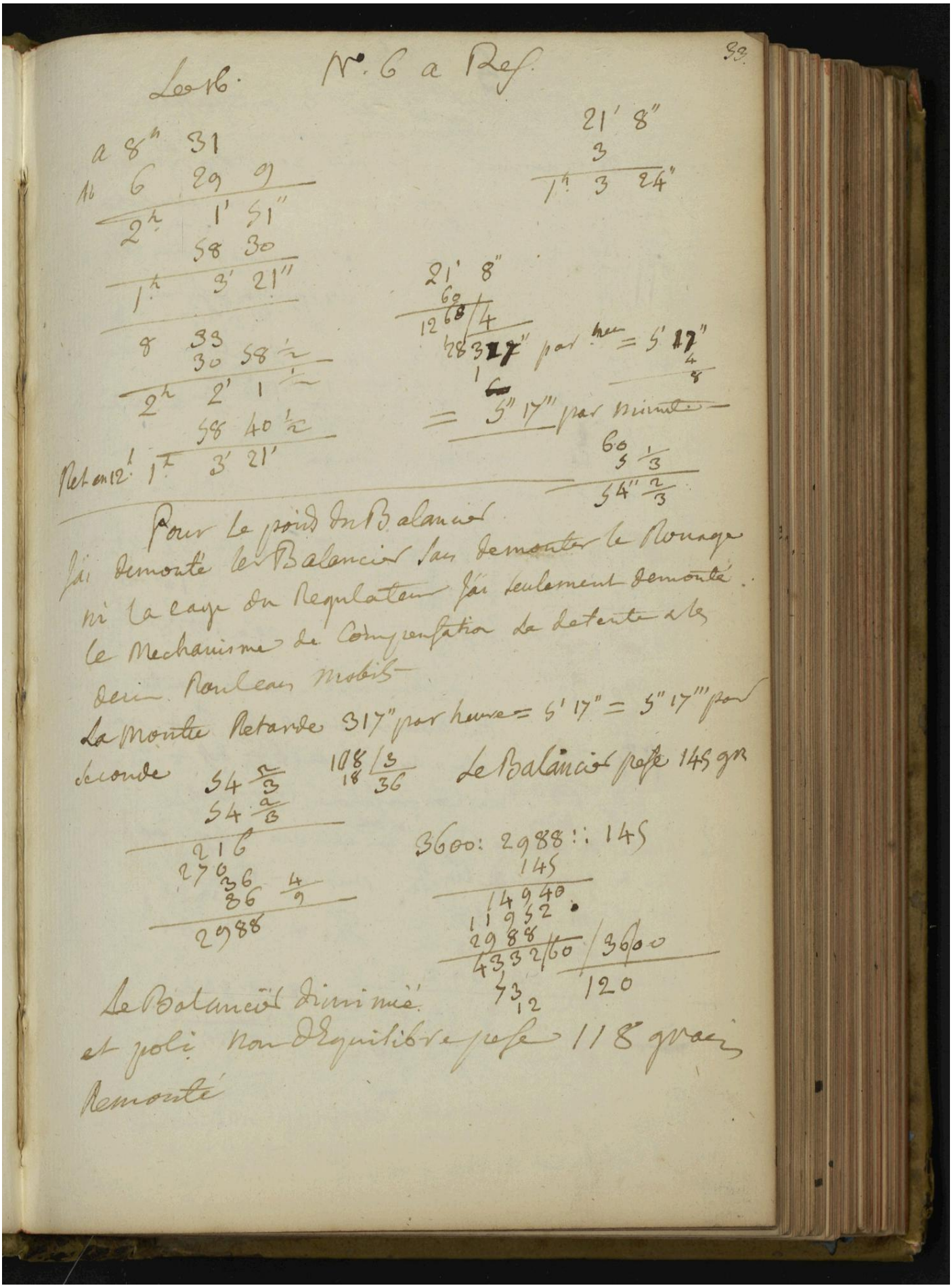
La Compensation trop foible

La distance du dedans de la boëte ou côté qui est vers la tige est jugée au bout du quarré 4 lig 9/12 mis a 5 lig 6/12

a	8h 45	M.	51' 37" ½	Le 17 avec 44d
	8 46	—	52 58 ½	
	8 47	—	53 59 ½	
	8h 51 57 ½		8' 52 56 ½	8h 53 59 ½
	8 45		8 46	8 47
	6' 57 ½		6' 56" ½	6' 59 ½

584

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Le 16. N°. 6 a Ref. 99.

a 8" 31
16 6 29 9
2h 1' 51"
58 30
1h 3' 21"

8 33
30 58 ½
2h 2' 1 ½
58 40 ½
Retard 12h 1h 3' 21"

21' 8"
3
1h 3 24"

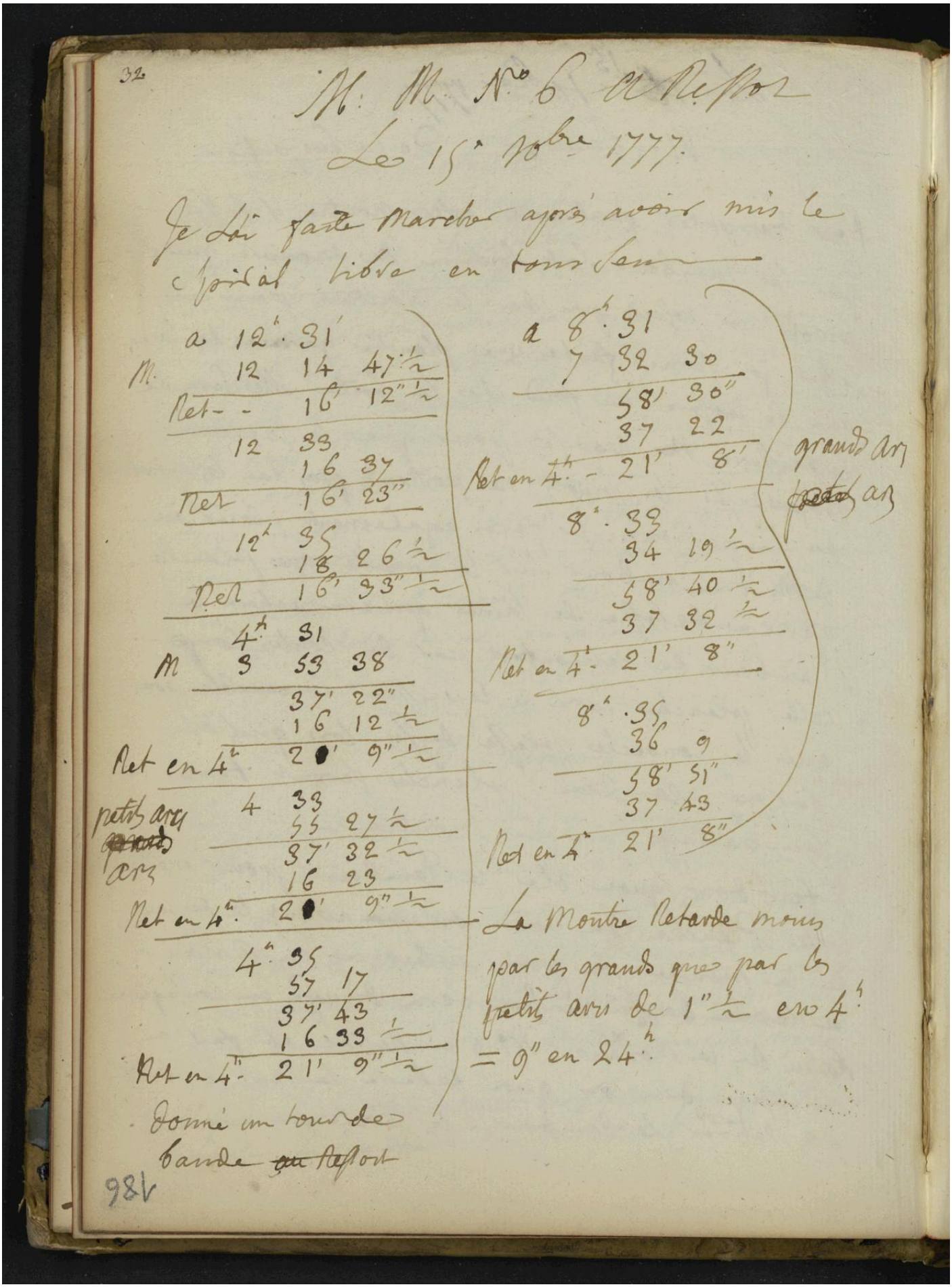
21' 8"
60
12 68 | 4
28 3 17" par heure = 5' 17"
16 4
= 5" 17" par minute
60
5 1/3
54" 2/3

Pour Le poids du Balancier
J'ai demonté le Balancier sans demonter le Rouage ni la cage du Regulateur j'ai seulement demonté le Mechanisme de Compensation la detente et les deux Rouleau mobile
La Montre Retarde 317" par heure = 5' 17" = 5" 17"' par seconde 54 2/3 108 | 3 / 18 | 36
54 2/3
216
270 36 4/9
36
2988

Le Balancier pese 145 grs
3600 : 2988 :: 145
145
14940
11952
2988
433260 | 3600
120
73
12

Le Balancier diminué et poli non Equilibré pese 118 grains
Remonté

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



32.

M. M. N° 6 à Besançon

Le 15e 9bre 1777.

Je l'ai fait marcher après avoir mis le
Spiral libre en tous sens

	a	12h.	31'				
M.		12	14	47 1/2			
Ret- -		16'	12" 1/2				
		12	33				
		16	37				
Ret		16'	23"				
		12h.	35				
		16	26 1/2				
Ret		16'	33" 1/2				
		4h.	31				
M		3	53	38			
			37'	22"			
			16	12 1/2			
Ret en 4h.			20'	9" 1/2			
petits arcs		4	33				
~~grands~~ arcs			55	27 1/2			
			37'	32 1/2			
			16	23			
Ret en 4h.			20'	9" 1/2			
		4h.	35				
			57	17			
			37'	43			
			16	33 1/2			
Ret en 4h.			21'	9" 1/2			

Donné un tour de
bande ~~au ressort~~

986

	a	8h.	31				
		7	32	30			
			58'	30"			
			37	22			
Ret en 4h.			21'	8"			grands arcs
		8h.	33				~~petits~~ arcs
			34	19 1/2			
			58'	40 1/2			
			37	32 1/2			
Ret en 4h.			21'	8"			
		8h.	35				
			36	9			
			58'	51"			
			37	43			
Ret en 4h.			21'	8"			

La Montre retarde moins
par les grands arcs que par les
petits arcs de 1" 1/2 en 4h.
= 9" en 24h.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le ~~15~~ 16e 10bre 1777.

VI Remarque De la Suspension

Pour transporter facilement cette Montre il Suffit — que le Tambour Soit Soutenu de maniere que Ses pivots ne posent pas dans les gouttieres pour cet effet je ferai faire une planche garnie de laine qui se posera au fond de la boite elle sera de l'epaisseur ~~de~~ requise pour que le Tambour posant dessus les pivots ne portent pas dans les gouttieres de Suspension: Je ferai egalement placer au dessus du Tambour Sur la Lunette une planche garnie detoffe de laine qui empechera le Tambour de remonter par des Coups Comme cette planche sera de l'epaisseur Convenable pour que le Couvercle presse dessus bien qui le fermé ces deux planches feront tout l'emballage de la Montre —

Il faut donc quon ote le Tambour pour mettre cette Planche du fond. ~~on~~ ~~po~~ avant le depart de la Montre ou pour Lobter a Son Arrivée — le Cercle de Suspension Sera disposé en Consequence Celui de la Montre N° 6 a Nesson est fait a cet Usage deux vis quon desserre laissent la liberté de retirer le Tambour et le Cercle —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

IV.e Remarque sur N.o 8 a Ressort

Le repaire de la cheville de renversement du Balancier est mal placé dans cette Montre parce qu'une de cheville d'arret se trouve placée auprès de la fente de la petite platine et de sorte qu'elle empeche la sortie du Balancier Il faut placer le repaire a l'opposé vers la detente qui souleve le Balancier comme cela est dans N.os 6 et 7 a Ressort J'en ferai La Correction sur le Calibre ——— Je l'avois disposé comme il l'est dans N.o 8 pour eviter que la detente d'arret de Balancier ne put rencontrer la Cheville mais comme le bout de cette detente est angulaire il n'y a rien a craindre en le faisant comme dans N.os 6. 7 ———

V Remarque

Il faut ajuster a la detente qui soutient le Balancier dans le transport de la montre un bras qui arrete l'index du pince spiral de sorte que dans le voyage le Mechanisme de Compensation ne puisse balotter ainsi que cela arrive aux grands Horloges de la levier qui en trouvent marqués

Et il faut placer cette detente de sorte qu'on puisse demonter le Balancier sans la retirer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M:M: N° 8 a Nesson

Le 12e. 10bre 1777.

J'ai remonté aujourd'hui cette montre a Remeure après l'avoir polie. elle est prette a marcher pour eprouver le Spiral. mais il faut auparavant Couper le bout du Spiral qui raille le piton le Spiral y bat.

Remarque I

Il faut user de beaucoup de precaution en Remontant et Remontant cette Monte et avoir attention qu'en otant La Seconde platine le pont de Suspention du Balancier ne touche a La Roüe de Secondes:
Avant de Lever La Seconde platine laquelle porte Le Balancier L'Echappement &c. il faut retirer La detente du Balancier

II. Remarque

Pour remonter les Rouleaux il faut mettre les piés ou faux pilés Sur le devant de la Seconde platine de cette platine Sur lequel se placent afin que le Cole des Rouleaux sort en dessus cela est Comode et Solide — III. pour remonter les Rouleaux.
Le Tambour est trop petit pour le Mouvement il faudra le tourner en dedans: le Barillet & le pont du chassis y touchent. il n'en faut pas oter du haut a Cause de la Boëte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Montre Marine N°. 8.

Le 6e 10bre 1777.

Je viens de faire L'Echappement de cette Montre après avoir fait les differents effets et je l'ai fait actuellement polir.

Le Ressort a demi tour de bande tire 16 onces. Il fait 7 tours deux sont employés et le demi tour ~~fait~~ de bande fait deux tours et demi il reste donc en haut quatre tours et demi

la hauteur de la tige des Rouleaux les plus bas et les plus près des platines depuis les portés est 3 lig 1/2. Le Rouleau distant de la portée du Coté de la platine de 1 lig 1/4

(Diametre des Rouleaux 18 lig 1/4 pris ot 6/48)

les autres Rouleaux sont elevés au dessus de celui qui est le plus bas de la quantité requise pour quils ayent du jeu entre eux les tiges sont presque tout de meme hauteur parce que les Roulets 3 et 6 qui sont les plus bas ont des creusures dans la platine et ceux 1 et 4 les plus elevés n'en ont point.

Le Balancier est elevé de 2 lig au dessus de la ~~platine~~ platine Regulateur

le champ du Balancier a 1 lig 3/12 d'epaisseur et 1 lig 4/12 de largeur

881

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dimensions de divers parts de la Montre Marine N°. 8 a Bessons
Le 4 Xbre 1777.

pilis cage Balancier 9 lig hauteur assiette 4 4/12
corps 3 lig 1/2 : Cette grosseur du Corps devient
Necessaire parce que le pilis doit etre entaillé
a moitié pour le passage du Balancier Lors qu'on le
demonte ou remonte.

Balancier 24 lig Diametre pese 3 gros 27 gr. = 243 g.
pivot Balancier 14/48 : pivot Spital 12/48 grand bois 24/48
de Seconde 12/48 Embas 10/48

Profil de La Montre

Barillet 18 lig 1/2 haut le quarré est du Coté du Couvercle
Lencliquetage sur La platine Cadran le reste du Coté du Corps des
dedans platine pilis ch a fleurs de
la seconde platine par ce moyen il Reste du Coté de
des ponts de la plaque d'Echappement un Intervale de 1 lig 1/2 pour le passage
Le Rochet d'encliquetage de la grande Roue est distant de
6 lig de pivot :
la Roue de Minute passe sous le crochet de la fusée
la Roue de champs passe au dessus de la grande Roue
Bessons — Roue de Seconde 3 lig 1/2 au dessus de la 2e Platine
Roue d'Echappement noyée dans l'epaisseur de la 2e platine
Le pont de La Roue d'Echappement passe sous la Roue de Seconde
Le Ressort auxiliaire a 9/12 lig d'epaisseur ce qui regle
l'intervale entre la Grande Roue & le Rochet auxiliaire
qui ne doit passer que Librement entre deux
Epaisseur du Barillet ou s'attache la Corde 1 lig 9/12 afin
que le Coude de la Corde soit tout a fait noyé dans l'epaisseur
de ce Rebord et que la Corde soit eloigné des pieds d'Echappement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 1er de l'Execution de la fusée de la Montre
10bre 1777 Pl. 8. ses Dimensions

Depuis que j'employe une Corde a boyau
en place d'une chaine L'execution de la
fusée en est devenue plus facile en meme
tems que je suis plus certain de la solidité
de La Corde que de la Chaine
Le burin rond ne guilloche pas du tout
au lieu qu'avec le burin quarré necessaire
pour les chaines j'avois beaucoup de peine
a tailler mes fusées et actuellement L'ou-
vrage de deux heures de tems

Dimensions

Base 18 lignes de Diametre.
Sommet dernier tour 13 lig 1/4
Epaisseur sans le crochet 4 lig 1/3
La fusée fait trois tours: L'outil a fusée est
marqué d'un repaire a L'endroit convenable
pour L'inclinaison du plan
Le premier tour a la base comence vis a vis le crochet
Epaisseur de la fusée a L'endroit du premier tour de
la base 1 lig 5/12: le burin doit etre placé pour former
le 1er tour de maniere que le bord a gauche en face
affleure le rebord de la fusée aussi a gauche cela forme
la place de la Corde a L'endroit ou elle perce le
trou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. M. N.os 7 a Ressort sans Noyeau 95

Le 3.e 8.bre 1777

J'ai remonté a demeure cette Horloge etant finie
& polie
Le Ressort est egal a sa fusée a $\frac{3}{4}$ tours de
fausse il bat 6 ^{lig} $\frac{1}{2}$ avec la demi
poids = 13 onces $\frac{1}{2}$
arc 45 ^{liv} = 180 degrés

N.o 22

Dimensions de quelques parties de l'Horloge ~~qui doivent~~
~~etre comme celle de N.o 22.~~

pivot (quarré) de fusée 1 lig $\frac{5}{12}$ peut etre 1 lig $\frac{7}{12}$
de Minute $\frac{24}{48}$ Roue Moyenne $\frac{12}{48}$
de Secondes ~~$\frac{11}{48}$~~ $\frac{11}{48}$ dessus $\frac{10}{48}$ de Echappement $\frac{6}{48}$
detente $\frac{5}{48}$ palette $\frac{3}{48}$
pivot Balancier $\frac{10}{48}$ ~~pourra~~ devroient etre $\frac{8}{48}$
Epaisseur platine $\frac{11}{12}$ platine Balancier $\frac{7}{12}$
Roue d'Echappement 11 lig $\frac{8}{12}$ fendue sur 80: la fraise hors
du Centre un peu plus que la partie quarrée
Cadran fendu sur 24 en dessus seulement
division du Balancier sur 180: ainsi chaque division est de 2 degrés
de Rubis sur 720.: Le

Nota. J'ai reglé les dimensions de la montre Marine N.o 8 a Ressort
d'après celles cy dessus: Le Rayon de la Cheville de Balancier
est marqué 0 sur la Calibre ~~de~~ des dimensions

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Montre Marine Astronomique a Ressort a Rouleau - N.o 6.

Commencée a Groslay Le 15.e 7bre

M.r Martin est venu le 13 a Groslay pour travailler a cette Machine

Il avoit deja travaillé 6 Jours a Groslay pour aider a finir la Montre Sans Rouleau et 5 Jours employé a l'Echappement a Paris. 5 Jours au Engrenages a 1 Jour ½ aux pivots &c.

Le Ressort a 6 pieds 1 p.ce de Long.

Largeur 11 lig ½

a demi tour de bande fixe 14 onces.

La Corde Sans les Noeuds 17 pouces

Longueur du chassis 4 pouces 6 lig

Largeur 20 lig ½

Epaisseur des traverses 2 lignes

Largeur 2 lig ½

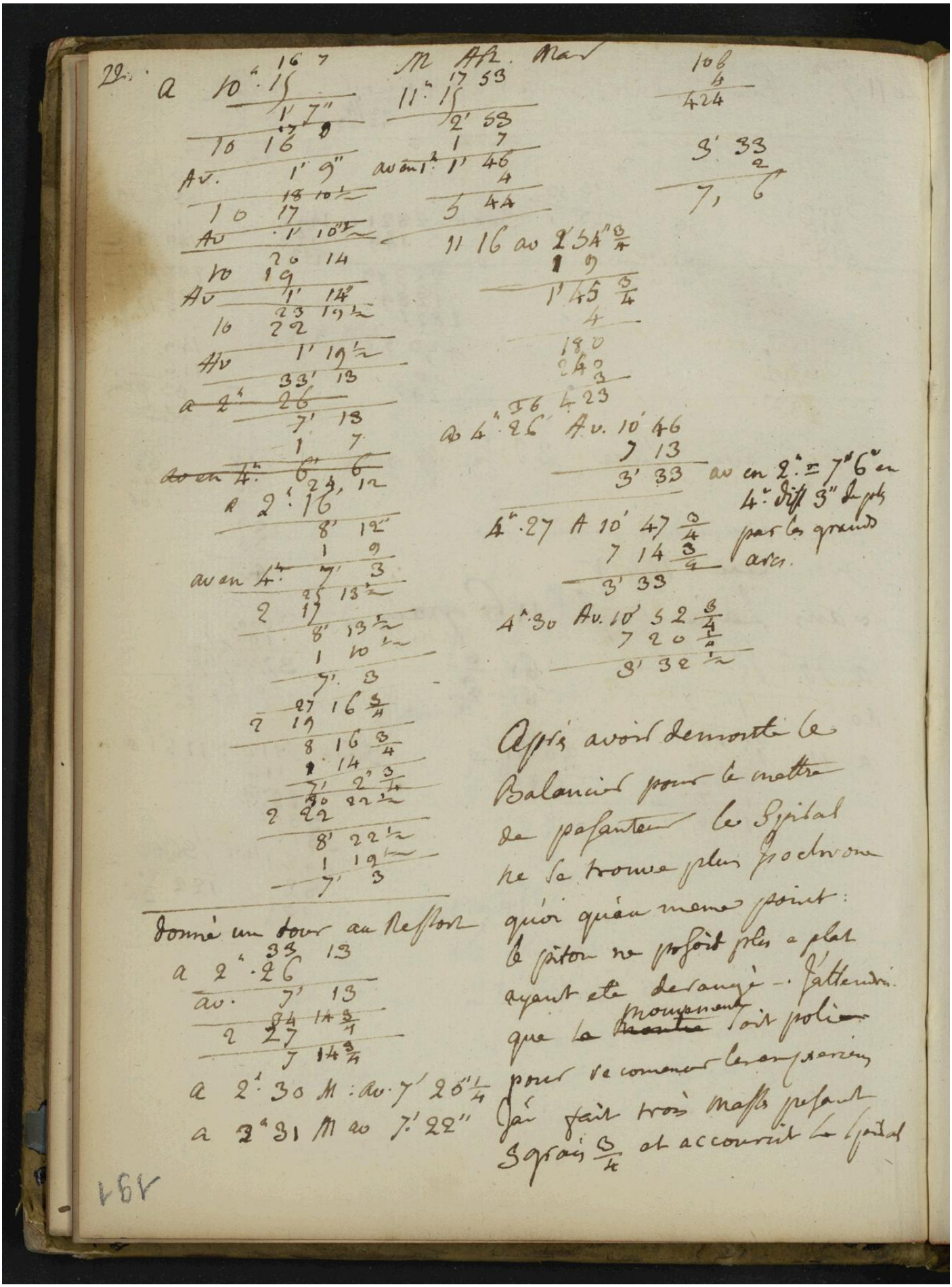
grosseur Tringle 1 lig $\frac{1\frac{1}{2}}{12}$

Le 6.e Mars 1780 J'ai demonté la Montre N.o 6 et Reconnu la fusée a Son Ressort a demi tour de bande fixe 13 onces ½ = 6 divisions $\frac{3}{4}$ a l'outil elle est egale a peu de chose près.

190

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



29.

a 10ʰ 16 7 / 15 / 1′ 7″ / 10 16 17 9

Av. 1′ 9″ / 18 10½ / 10 17 / Av. 1′ 10½ / 20 14 / 10 19 / Av. 1′ 14″ / 23 19½ / 16 22 / Av. 1′ 19½ / 33′ 13 / a 2ʰ 26 / 7′ 13 / 1 7 / 6″ / 24, 12

A 2ʰ 16 / 8′ 12″ / 1 9 / av en 4ʰ 7′ 3 / 25 13½ / 2 17 / 8′ 13½ / 1 10½ / 7′ 3 / 27 16¾ / 2 19 / 8 16¾ / 1 14 / 7′ 2″¾ / 30 22½ / 2 22 / 8′ 22½ / 1 19½ / 7′ 3

Donné un tour au Restor

a 2ʰ 26 / 33 13 / av. 7′ 13 / 34 14¾ / 2 27 / 7 14¾

a 2ʰ 30 M : av. 7′ 26″¼

a 2ʰ 31 M av 7′ 22″

M 42. Mar / 17 53 / 11ʰ 15 / 2′ 58 / 1 7 / av m 1′ 46 / 4 / 5 44 / 11 16 av 2′ 54″¾ / 1 9 / 1′ 45¾ / 4 / 180 / 240 / 3 / 56 423

a 4ʰ 26 Av. 10′ 46 / 7 13 / 3′ 33 av en 2ʰ = 7″6 en 4ʰ Diff 3″ de pls par le grand arc.

4ʰ 27 A 10′ 47¾ / 7 14¾ / 3′ 33

4ʰ 30 Av. 10′ 52¾ / 7 20¼ / 3′ 32½

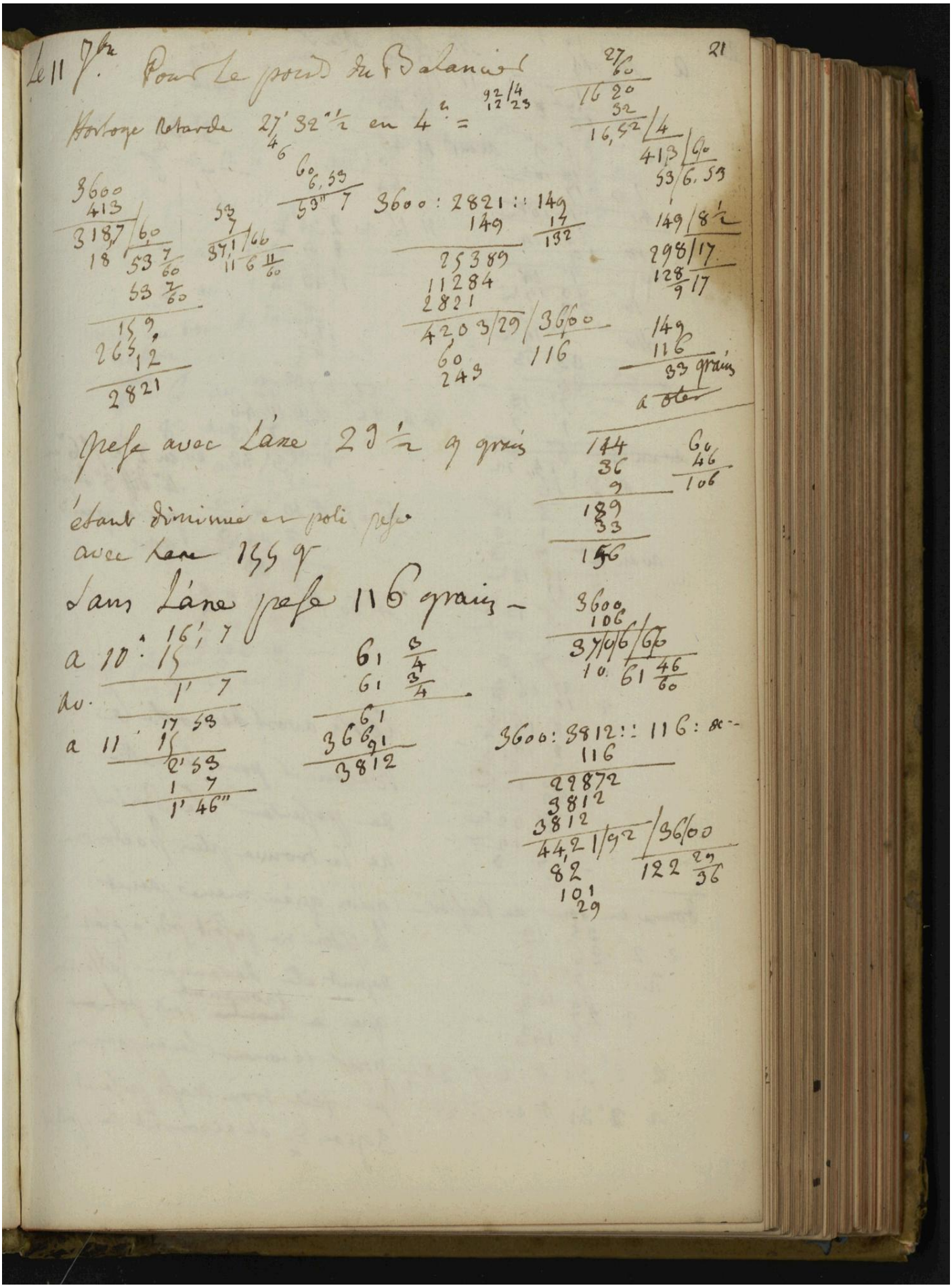
106 / 4 / 424

3′ 33 / 2 / 7, 6

Après avoir demonté le Balancier pour le mettre de pesanteur le Spital ne se trouve plus proche non qu'en même point: le piton ne posoit plus a plat ayant été dérangé — J'attendrai que le mouvement soit poli pour recommencer les expériences J'ai fait trois masses pesant 3 grais ¾ et accourcit le Spital

191

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Le 11 7bre Pour le poids du Balancier

Horloge retarde 27' 32" 1/2 en 4h =

3600 : 2821 :: 149 : x

Pesé avec Laine 29 1/2 9 grains

étant diminué en poli pesé avec Laine 155 9

Sans Laine pesé 116 grains

a 10h 16' 7

au 1' 7

a 11h 17' 53

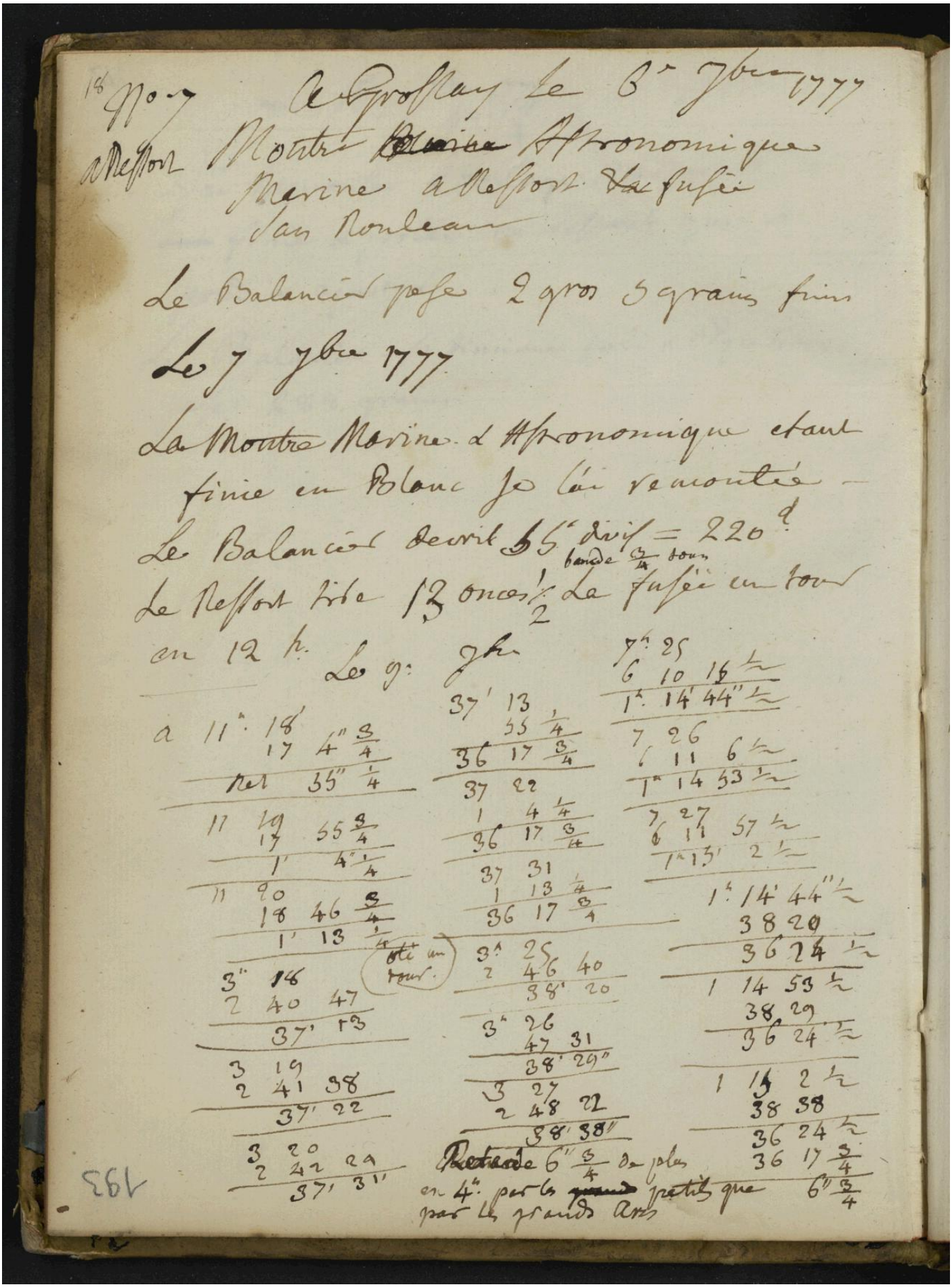
1' 46"

3600 : 3812 :: 116 : x

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



16 9bre à Grossay le 6e 7bre 1777
à Ressort Montre Marine Astronomique
Marine a Ressort. Fusée
Jan Nonleau

Le Balancier pese 2 gros 5 grains fins

Le 7 7bre 1777

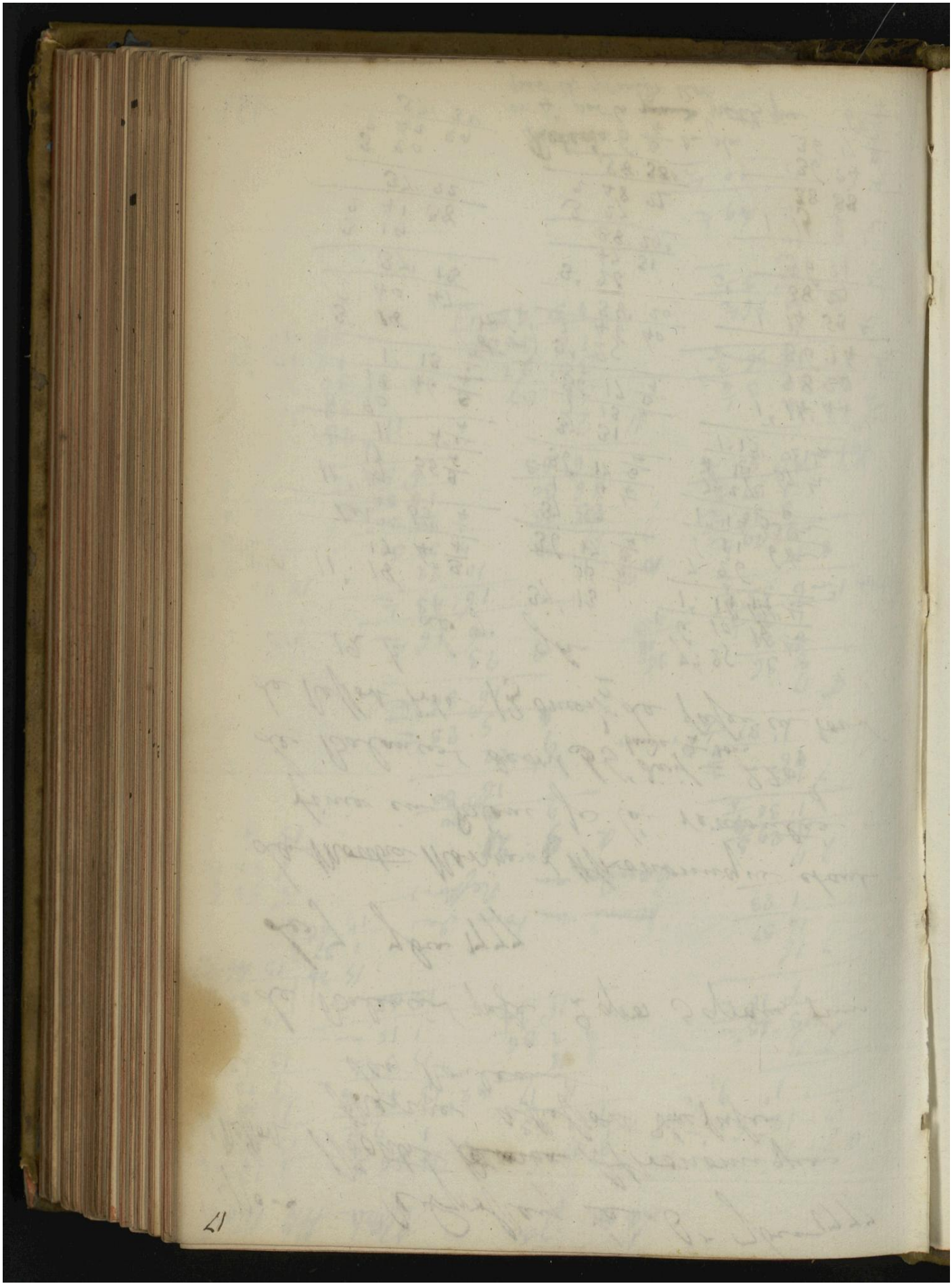
La Montre Marine à Astronomique etant finie en Blanc je l'ai remontée —
Le Balancier decrit 55' div = 220 d
bande 3/4 tour
Le Ressort tire 13 onces 1/2 La fusée en tour
en 12 h.

Le 9: 7bre

a 11h 18'	37' 13	7h 25	
17 4" 3/4	55 1/4	6 10 16 1/2	
ret 35" 1/4	36 17 3/4	1h 14' 44" 1/2	
11 19	37 22	7 26	
17 55 3/4	1 4 1/4	6 11 6 1/2	
1' 4" 1/4	36 17 3/4	1h 14 53 1/2	
11 20	37 31	7 27	
18 46 3/4	1 13 1/4	6 11 57 1/2	
1' 13 1/4	36 17 3/4	1h 15' 2 1/2	
ôté un tour.			1h 14' 44" 1/2
3" 16	3h 25		38 20
2 40 47	2 46 40		36 24 1/2
37' 13	38' 20		1 14 53 1/2
3 19	3h 26		38 29
2 41 38	47 31		36 24 1/2
37' 22	38' 29"		1 14 2 1/2
3 20	3 27		38 38
2 42 29	2 48 22		36 24 1/2
37' 31"	38' 38"		36 17 3/4

Retarde 6" 3/4 de plus en 4h par les grands ans que par les petits 6" 3/4

193



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

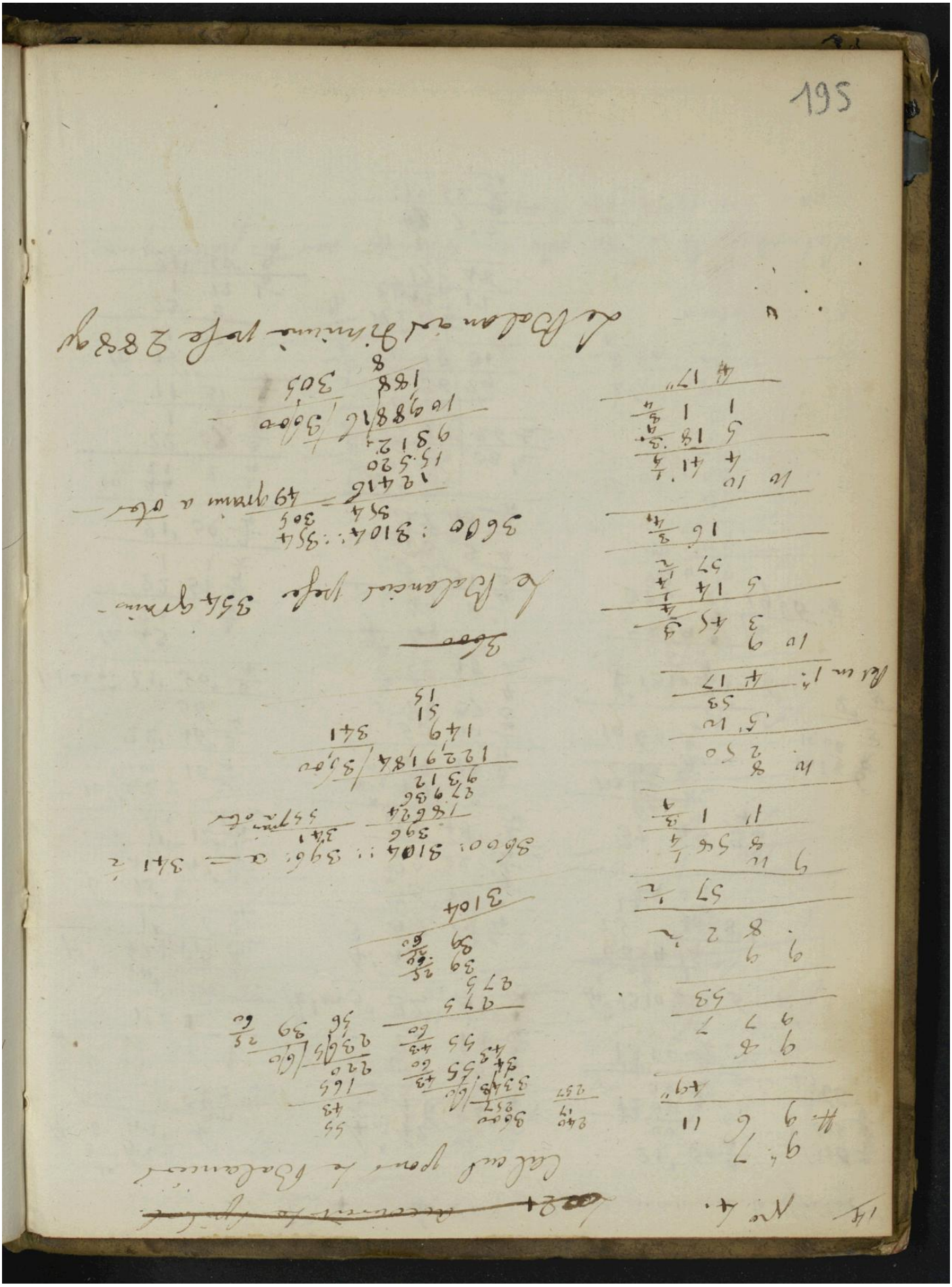
Le 15. 7bre 1772 à Chevilly

Jai donné à Marthe Simone N.e 4.
ce que suit à peu de chose près
pour sa chemise.

Le Chemise est finie
de Bazilique
les 22 et demi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 19 Mai N° 4.

27 9' 3/4	9' 55	6' 55
46	H2 1 24	54 14
26' 23" 3/4	59 35 1/2	46
27 23	2 57	6' 57
59 1/4	3 11 1/2	56 0 3/4
26 23 3/4	58 48 1/2	59 1/4
30/30 1/4	2 58	6' 58
6	4 4" 3/4	56 54
24 1/2	58 55 1/4	1' 0
27 42 5/4	3' 0	7' 0'
1 19	5 51 1/2	58 41
26 23 5/4	54' 8 1/2	1' 19"
	58 35 1/2	1' 55
	27 9 3/4	12 27 50 1/4
	26 25' 3/4	27' 9 3/4
	53 48 1/2	12 57
	27 28	12 29 37
	26 25 1/2	27' 28"
	59 55 1/4	12 56
	27 29 1/2	12 30 30 1/2
	26 25 3/4	27 29 1/2
	54 8 1/2	11' 0
	27 42 3/4	12 32 17 1/4
	26 25 3/4	27 42 3/4
	26 28	

Retombe de 2" de plus en 4 tours par le petit que par les grands arcs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 4. Le 4e Août 1777

J'ai ajusté le Nouveau Balancier a cette Horloge et accourci le Spiral.

a 8h 10 au Lll

Hor. ~~0'~~ 9" 10"

Ret. 50"

a 8h 11

Hor 10 3 ½

56" ½

8 12

10 57

Ret. 1' 3

10h 11'

9 56 53 ½

14' 6 ½

16" 12'

57 47

14' 13

Hor retarde 1" de plus en 2h par les petits que par les grands arcs.

790 / 395 — 13/60 / 780

Hor. Ret. 13' 10" en 2h = 395" par ½

Etat du Mot

3600 / 395 / 320 5/60 / 20 / 53 25/60 = 5/12

53 5/12 / 53 5/12 / 159 / 265 / 22 / 22 / 2853

53 / 5 / 265/22 / 25 22

3600 : 2853 :: 396

396 / 17118 / 25677 / 8559 / 1129788 / 3600 / 299 39/50

1129788/3600 / 49 / 137 / 29 / 313 29/30

a 12h 0

H. 43 42 ½

27' 17 ½

14 6 ½

13' 11 0

14' 6" ½ / 56 ½ / 13' 10 0

12' 12

44 36

27 24

14 13

13 11

14' 13" / 1 3 / 13' 10"

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

40

Horloge Marine N°. 4
de Crosay Le 28 Juillet 1777.

Je viens de faire marcher L'Horloge N°. 4 avec
differens poids les petits avec sont beaucoup
plus lent que les grands ainsi il faut
accourcir le Spiral qui est trop long
Mais comme le Balancier est trop leger
il en faut faire un qui soit plus grand
& de meme epaisseur il faut que le
~~champ du~~ Balancier soit plus grand que celui
qui est a L'Horloge de toute la grandeur
du champ et meme plus afin que par
la les petits platines nempechent pas de
mettre des N^as^es.

Le Balancier actuel a 28 lig de Diametre
Il pese 3 gros 1/2 30 grains = 282 grains
Le 2^e. dont
Le Balancier doit a 33 lig de Diametre
pese 5 gros 1/2 avec L'axe

72
5
360
36
896

191

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Remarque Sur les Masses du Balancier

Comme Le Balancier est trop leger
qu'il n'a pas de place pour mettre
les masses au dessus du champ du Balancier
il faudra mettre ces Masses a la
circonference ou elles ne genent pas.
ou bien il faut faire un Balancier
plus grand

a 2' 51 au 21' 36
9 52
au 11' 44" en 2'

11/60
660
44
704

120 704 :: 90
90
63360 | 1200
528 | 90
78 5 78/90

17/60
1020
36
1056
528

349
176
523

a 3' 51' au 27' 28"
9 52
17' 36" en 3'

39 6¼
33 17
5' 49 ¼

ôté du Rateau

a 4' 51 au 33' 17
27 28
5' 49"

5' 51 au 39' 6" ¼
27 28
11' 38 ¼

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

6

Horloge Marine N.° 4.

Le 28 Juillet 777. A Groslay.

Je viens de terminer aujourd'hui cette Horloge laquelle j'ai fait marcher le Mouvement étant fini en blanc prêt a polir, l'Echappement a Rubis bien retablis —

Il me reste pour quelle soit totalement finie 1.° a y ajuster un poid de pesanteur convenable. 2.° un Limbe pour marquer l'Etendue des Vibrations, 3.° mettre le Balancier de pesanteur il est trop leger, mais j'y ajusterai des masses. Quand au Spiral je l'employerai tel qu'il est sans exiger qu'il soit Isochrone La Table des Arcs y Supleera.

N.° 4 J'acheverai a Paris cette Horloge Lors quelle sera polie. cela sera bientot fait

a 11.h 18' au 17'' 1/2
11 21 au 1' 4'' 1/2
12.h 51 au 2, 52 1/4 r
avance 8' 47'' r en 1.h 1/2

60 / 8 / 480 r / 47 / 27 r

60 / 8 / 420 / 47 / 46,7 | 9/10 / 5''

198

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 5e Rubis Cassé

En travaillant a placer Le Plateau sur
La tige d'Echappement Un Rubis qui
etoit plus mince que Lautre a Cassé
enfoncé que mon travail reste
Suspendu Jusques a ce que J'aye fait
ajuster un autre Rubis chose assés
difficile — Cet Accident Joint a celui
déja arrivé a N.o 8 justifie bien
La Recherche que J'ai fait d'un autre
Echappement qui fut d'une Execution
plus facile & qui ne fut pas exposé
a un tel obstacle celui de recourir
a un ouvrier etranger pour La fabri-
cation des Horloges Marins Or avec
L'Echappement Libre on celui a ancre
on na pas ces difficultés —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Horloge Marine N° 4. a poid
Le 4 Juillet 1777. H Gosset

Je travaille depuis quelques temps a terminer cette Horloge qui avoit debord été ~~dessinée~~ construite pour etre a Ressort Je l'ai ensuite disposée pour etre a poid : Elle sera placée dans un tambour qui est allongé et qui porte une Suspension Jai fait faire une Caisse ~~a~~ Jai fait servir pour cette Horloge l'Echappement a Rubis de la Piece que j'avois été de N° 7 ~~pour~~ ~~Capt~~ cette Machine se trouve aujourdhui très avancée et Compte la faire marcher sous peu de Jours

Nota ou N°1
Les Marques de Rouleaux ~~qui~~ Sont des chiffres a la main avec une pointe indiquent le dehors des Rouleaux Cest a dire le Coté des grandes platines

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 11 a 9h S Ret 7" 3/4

Le 15 a 9h S au 17" 1/2
le 16 a 9h au 23" 1/2

Le 27 Juillet Remonté l'H ad était arrêté
à 10h 15' Ret 8" ar. 105. et 108. Pr. 16

Remarque sur cette Horloge

Il est de Nécessité absolue de mettre
un garde Corde a cette Horloge parce
que le Cylindre est d'un si petit Diametre
que l'on ne sent aucune Resistance quand
le poids est au haut et qu'on s'est reposé
a tendre la Corde de sorte que le Balancier
tout tri fort au chevilli de Remontoir
ainsi que cela est arrivé plusieurs fois
on pourroit meme casser la Corde pour peu
qu'on manquat de precaution. Je fais
donc faire un garde Corde en la demontant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4

Le 8. N°. 22. Net
a 11h. Net 12" 1/2
a 1h Net 14" 1/2 9h 13 allumé les lampes
a 2h Net 15 1/4 9h 18 Net en 6'. 4" 3/4
3h Net 16 1/4 9h 25
a 8h Net 20"
La Compensation encore trop forte
boite etoit a 1 : mise a 0 1/2
a 9h. Net 20" mise a Lait 9h 13.

Le 9 a 9h Net 18" 1/4
a 12h Net 19" 1/4 9h 23
a 8h Net 21 1/2 9h 20
La Compensation trop foible remise
a 1 d ~~accord~~
a 8h 1/2 Net 21" 1/2 ouvert la fenetre

Le 10
a 8h m Net 16 1/2 9h 9 1/2 au 5" en 12' par 10'
allumé les lampes
a 2h Net 15" 1/2 9h 25
a 8h Net 13 1/2 avance 2" en 6' par 20 = 4" en 12'
avance plus par 10 degrés que par 22 de 2" en 24'
je le laisse en ce point

200

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à 8h. 0' S. Ret 8" 1/2
Je l'ai mise dans l'Etuve a ouvert la fenetre
Le 8 a 7h. 1/2 Ret 9" 1/4 Th 10d.
La Compensation trop forte Corde etoit a 2d.
mise a
Remis l'Horl dans l'Etuve a Léit — Th 11d.
a 8h. Ret 9" 3/4
a 10a Ret 11" 1/2 Th. 12d.

Remarque sur l'arret du poids de l'Horloge
No. 22

Le Cylindre du poids de cette Horloge est si petit
et le poids pesant que lorque le poids est
en haut on ne sent par l'arret et qu'en
forçant on pourroit faire casser la
Corde il seroit donc a propos d'ajouter
a cette Machine un garde Corde comme
ceux qu'on met aux fusées.

// Remarque

En demontant cette Horloge il sera necessaire de
diminuer les masses du Balancier et voir s'il est d'equilibre
afin de regler l'Horloge lorsque l'Inden est a 2d. pour que
le Spiral soit approchant au point de l'Isochronisme
voy cy a cotté l'experience du Cahier 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2 22. A Grollay le 5e Juin

La Compensation etoit 1777 3/4 mise a 2 et 0
trop forte boite etoit a 0 1/2 et 3/4 mise a 2 et 0

J'ai remonté a demeure L'horloge Marine
N° 22 après l'avoir polie moi même
a 10h. 55' Ret 1" 3/4
a 11h. 0' Ret 2"
a 6h 0 Ret 30" 3/4
ag. Ret 43 14/2

1h 30
1' 46"

Le 6e. a 12h Ret 1' 50" Ret en 25h 1' 48"
ôté du Moteur
Le 7 a 12' Ret 3' 38" 1/2
Ret en 24h 1 50
1' 48 1/2 petits arr

25 : 108 :: 24
24
432
216
259 2 | 25
92 | 103 17/25
17

Jh Retarde plus par les petits que par les grands de 4" 1/2 en 24h. Je laisse le Spiral en ce point

Jh 16.. Ret 22 1/2 ||||||

mis L'Indien a 26d
a 12h 24' au 8"
Retardoit au cal'nder a 27d. 1/2 — Jh etoit a 15h
a 12h 50' Ret 10"

207

Bib CNAM

Journal des Horloges Marines

Horl. N°. 22. a Groslay le 21 May 1777.

J'ai terminé aujourd'hui l'Horloge Marine N°. 22. et l'ai faite marcher avant de les polir. les dimension de cette Machine sont portés dans un de me livs Ms a Paris. Le poids Moteur pese environ 9^{4}. il a 70 lignes de descente

~~a 72~~^{1}

L'ayant fait Marcher.

a 10^{h} 1' avance 33'' ½ — 4' 27 ½ Arc 105.

33 ½

Le 22 a 2^{h} 1 av. 4' 27 avent 4^{h} 3' 53 ½

~~oté du Moteur~~

a 6^{h} 1 av 8' 21

4 27

3' 54

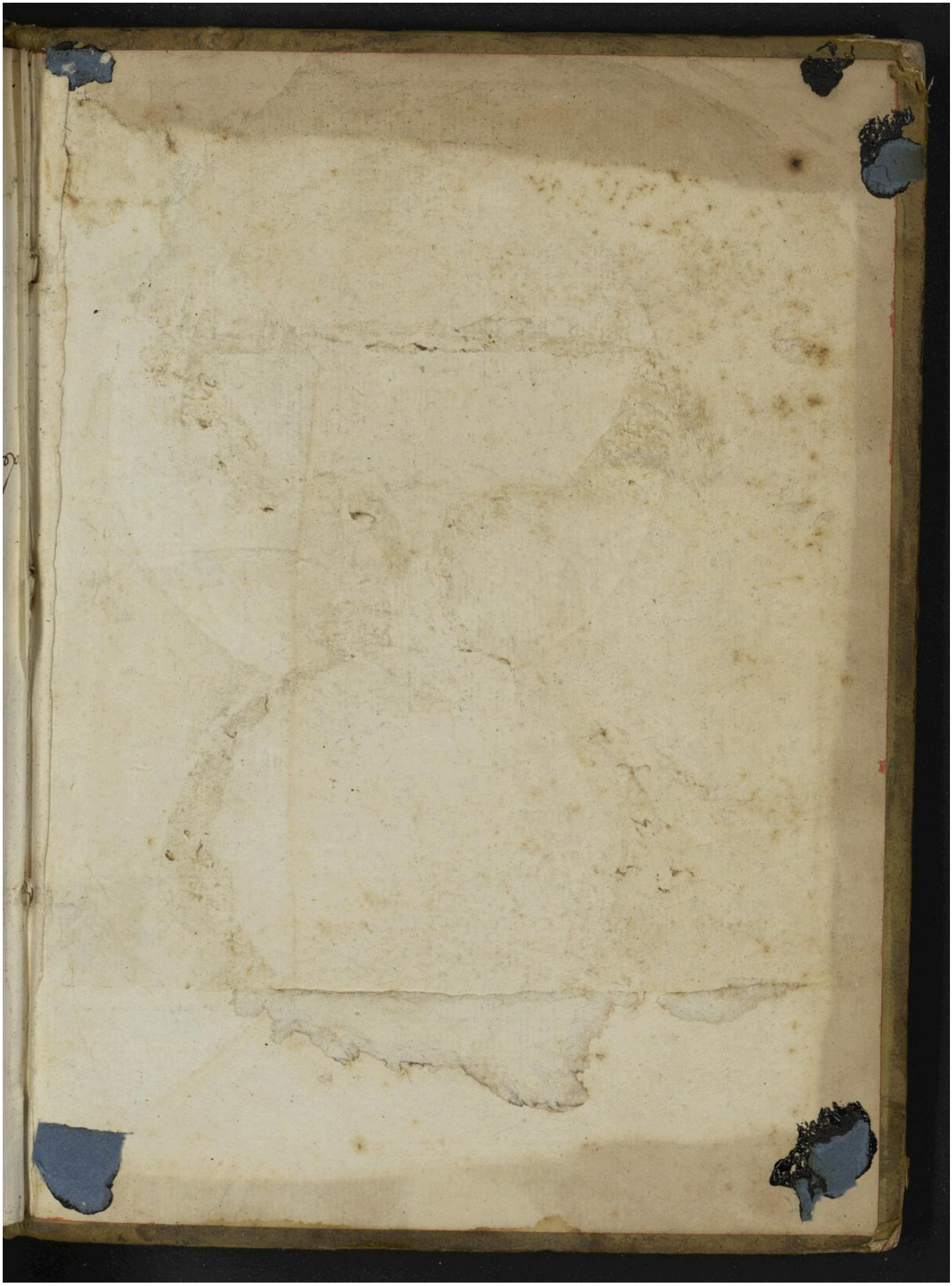
avance plus par les petits arcs que par les grands de ½'' en 4^{h}.

ainsi le spiral est bien en ce point

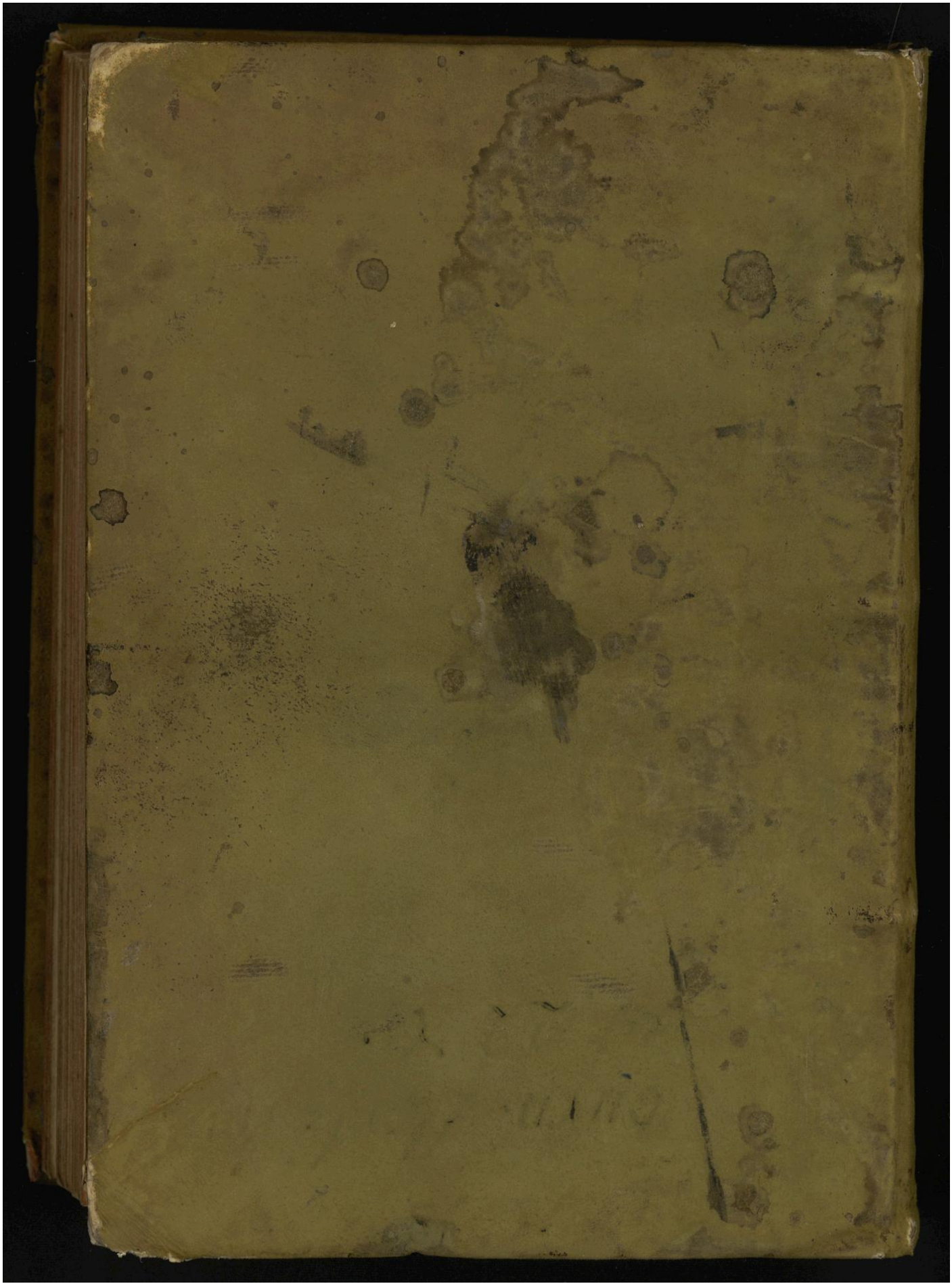
Il tile 4 grains $\frac{8}{4}$ a 5^{d} de la Balance

Le Balancier tout fini de equilibre avec ses masses pese 164 grains

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires