

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

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

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

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

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

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

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

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

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



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <a href="#">N°6 est decrite en partie Liv Manuscrit N° 5 : les secondes les minutes et les heures sont concentriques elle est a poids &amp;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 &amp; les heures excentriques aujourd'hui 23e novembre 1767 je fais dessiner cette machine dont je ferai la description cy apres</a> |
|  | <a href="#">Livre N° 11. 1re partie contenant les principes de construction d'execution &amp; le journal de l'horloge marine N° 8. Suite du livre N° 10. Comencé le 3e fevrier 1768. Livre N° 11. 2e partie contenant diverses recherches relatives aux horloges marines et particulierement sur leffet des ressorts et des experiences faites avec l'elastomètre ou balance elastique. Le 20 may 1768</a>                                                                                                                                                                                       |
|  | <a href="#">Livre N.° 12. Ire partie contenant les principes de construction &amp; déxécution &amp; le journal de l'horloge marine N° 9 Comencé le 8 janvier 1770 servant de suite au livre N° 11: Experiences servant a verifier les principes que j'ai etabli sur les balanciers page 116 &amp;c. Livre N° 12 2e partie pag 1ere. Suite Journ. Horl. N° 8 et Horl. N° 6</a>                                                                                                                                                                                                                    |
|  | <a href="#">Observation du midi et journal de mes horloges astronomiques. Suite du livre N° 9: Le 16 juin 1768. N° 13 2eme partie. Experiences et observations sur les horloges astronomiques. Le 16 juin 1768</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|  | <a href="#">Livre N° 13 1re partie. Suite de l'horloge marine N° 10. Journal de N° 10 en 1781 et en 1788 et Journal Horl. N° 9 : 12 et 13. Livre N° 13 contenant diverses recherches pour la perfection des horloges marines. Le 18 juin 1771. De l'horloge marine N° 11</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | <a href="#">Journal des montres ordinaires. Comencé le 14 septembre 1768. Experiences et observations pour servir a perfectionner les montres. 9bre 1768. Et Suite de la construction des petites horloges ou montres a longitudes Xbre 1787. Commence a la page 41. et est la suite du M.s N°22 page 42.</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | <a href="#">Livre N.° 14 1re partie. Suite du journal de l'horloge marine N° 9. Livre N° 14 2e partie. Recherches pour la perfection des horloges marines</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | <a href="#">Le 29 janvier 1772. Suite de l'horloge marine N° 4. Etat de l'horloge astronomique de Groslay</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | <a href="#">N° 16. Traité servant a l'exécution de mes horloges marines. Commencé le 27 9bre 1773. Des dimensions et des procedes de main d'oeuvre. Des limes a arrondir</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | <a href="#">Journal des experiences faites sur les ressorts spiraux des horloges et montres marines pour rendre ces ressorts isochrones. 2e Partie du N° 17. Suite des recherches sur les horloges marines. 1776</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|  | <a href="#">N° 18. Suite des recherches sur les horloges marines. Construction actuelle de mes horloges. 24e 10bre 1776. Journal des horloges marines. Horl. N° 22 a Groslay le 21 may 1777</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  | <a href="#">N° 19. Suite des recherches relatives aux horloges marines et aux montres a longitudes. Commencé en juin 1779. Journal des horloges marines. Octobre 1779</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | <a href="#">N° 20. Suite de la construction des horloges a longitudes.</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <a href="#">Commencé le 20 decembre 1782. Contenant l'etat des horloges marines appartenant au Roi. N° 20. Journal de la marche des horloges a longitudes</a>                                                                                                                                |
| <b>VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b> | <a href="#">N.° 21. Des moyens a employer pour perfectioner et simplifier les petites horloges a longitudes. Suite du livre Ms N.° 20 : 9bre 1785. Journal des horloges marines. Commencé en 7bre 1785</a>                                                                                   |
|                          | <a href="#">Comencé en 7bre 1768. Observations du midy a l instrument des passages de Groslay. N° 22. Journal des horloges a longitudes. 1787. Suite du M.s N° 21</a>                                                                                                                        |
|                          | <a href="#">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</a>                                                               |
|                          | <a href="#">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</a> |

|                                    |                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b> |                                                                                                                                                                                                            |
| Auteur(s) volume                   | Berthoud, Ferdinand (1727-1807)                                                                                                                                                                            |
| Titre                              | Journal des expériences et des recherches sur les horloges et les montres                                                                                                                                  |
| Volume                             | <a href="#">N.° 21. Des moyens a employer pour perfectioner et simplifier les petites horloges a longitudes. Suite du livre Ms N.° 20 : 9bre 1785. Journal des horloges marines. Commencé en 7bre 1785</a> |
| Adresse                            | [s.l.] : [s.n.], [1785-1787]                                                                                                                                                                               |
| Collation                          | 1 vol. (141 f.) ; 28 cm                                                                                                                                                                                    |
| Nombre de vues                     | 287                                                                                                                                                                                                        |
| Cote                               | CNAM-BIB Ms 70                                                                                                                                                                                             |
| Sujet(s)                           | Horloges et montres<br>Horloges et montres - Expériences<br>Chronomètres de marine<br>Échappements (horlogerie)<br>Horlogerie<br>Horloges astronomiques                                                    |
| Thématique(s)                      | Machines & instrumentation scientifique<br>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                    | <a href="https://calames.abes.fr/pub/cnam.aspx#details?id=Calames-20201161015252521">https://calames.abes.fr/pub/cnam.aspx#details?id=Calames-20201161015252521</a>                                        |
| Permalien                          | <a href="https://cnum.cnam.fr/redir?MS70">https://cnum.cnam.fr/redir?MS70</a>                                                                                                                              |

N<sup>o</sup> 21

Construction

Horloge à Longitude

1785.





QUENTIN, Succ<sup>r</sup> de M<sup>r</sup> JOLIVET  
 Maître, M. Paris, Rue de Bussy près celle du Chateau Boud.  
 Hon<sup>r</sup> à l'Image S.<sup>te</sup> Genevieve,  
 Vant de très beau Papier battu et lavé de France et d'Hollande de toutes gran-  
 deurs pour dessiner, Papier à lettre fin, Papier à Vignettes et verni pour les  
 Ecroues toutes sortes de Papiers de Musique, des Registres de toutes  
 grandeurs, regle et non regle, et autres fermant à clef, Petite livres  
 pour écrire, Plumes d'Hollande, Portefeuilles de maroquin rouge et noir et  
 garni d'Or et d'Argent, Tablettes de marbre, Ecritoires de toutes gran-  
 deurs fermant à clef et decouvertes, des Cachets Portes-crayons et Com-  
 pas d'Argent, Canifs, Couteaux d'écrire, Playoirs et Regles, Encre  
 double et triplée, Encre de la Chine et autres Marchandises des plus  
 nouvelles et à juste prix.

Note du 19 X<sup>bre</sup> 1787

Outils à rapporter à Paris et qui manquent de  
 trop à Gressay

Limes à barrette et petite entaille

Limes à pivot et brunissoirs

Limes de fer à adoucir et à polir  
 bois et fentres à polir

acier à vis

Lacrissoirs

arbres lisse assortiment de gros

Rouge anglais Rochet

Gros brunissoirs qu'on

Limes à fendre les têtes de vis

pièce à eau pierre ponce

~~pièce ponce~~

Limes à fendre les sauges et à entrer

Nota  
 Le 6 Janvier 1788  
 apporté les outils ci  
 à l'Atelier à Paris



N<sup>o</sup> 21

Ms 70

Des Moyens à employer pour perfectionner <sup>et simplifier</sup> Les petits  
Horloges à Longitudes  
Suite du Livre M<sup>o</sup> N<sup>o</sup> 20. : g<sup>de</sup> 1785.

1<sup>re</sup> Partie

pr

Table

Balancier Dimension & calcul. page 36 - 109 - 63

Dimension de l'Horl. N<sup>o</sup> 36 page 67 du Spital page 27  
N<sup>o</sup> 36 Dimension piles. Rapport de pages 8

Petite Horloge N<sup>o</sup> 37 que va exécuter M. Martin  
Brest: voir ses Dimension page 78 et 79

Dimension Horl à poids N<sup>o</sup> XXXIII page 68. M<sup>o</sup> 8

~~Horloge~~ Horloge N<sup>o</sup> XXXIII Eprouvée N<sup>o</sup> 13 page  
120 lre





28 ju 1785

Etat des outils qu'il est necessaire de porter a Paris

ou a Groslay pour l'etablissement des Harbours a Longitude

a Report.

1<sup>er</sup> Les Niveaux: Les Lignes a balises: Les Thermometres

Machettes de Cuivre

1<sup>er</sup> L'outil a mettre les Reports dans le Barillet (J'ai un outil a Paris et un a Groslay pour les Reports)

2<sup>es</sup> Les Lignes a egaliser a pres les Reports

3 Les deux grandes mains & la petite et celle de la Montee a l'usage Portatif

4 mes deux tours ordinaires et de grandeur. / ~~Ensemble petites Lignes~~

5 Les divers Compas: ~~une Ligne~~ et ceux de Cuivre: celui a prendre les hauteurs de

6 la Boite contenant Les Compas a Mychrographe Equerre Calibre de

7 la Boite a l'outil a Noire

8 Boite aux filieres et autres Taux

9 Boite aux forets (et Taux a piquer)

10 deux Boites aux arbres differents

11 Boite aux Ecariffeurs

12 Boite pour Fluivols a vis & a Rouleaux

13 Boite aux outils a viser avec celui d'acier

14 Boite aux Compensateurs et Lignes Compensateurs

15 Boite aux vis et autres pieces

16 Boite aux outils a terminer les vis

17 Les outils a vis pour tourner les

18 Les petits Balances Angloises

19 Enaille a bouche

20 Les poids de Masse pour l'etablissement de l'Chronometre

21 Boites contenant Les Equipages pour les Horloges de l'Chronometre

22 Tourne vis & pinces a gouffres

23 quarris emmanche

24 Clefs pour les quarris de Barillet

25 Clefs pour les vis de pression des pitons dans la Boite aux Compas a Ordinaire

26 Boite aux Calibres: Boite des Compensateurs

27 Boite aux triangles pour les trous et les Boites des gouffres piqueurs

28 Boite aux Compas Equers Unis de Mathematique crayon de plomb de dessin

Tous les outils les differents doivent etre places dans une seule Boite

que je ferai faire exprès en fer pour contenir tout

29 Boite contenant Les Lignes outils a River & les Taux

30 Boite aux Lignes

Le pied pour l'Horloge Verticale (Le petit tal a Etienne de Paris)

La Caisse doit contenir 20 Boites a ouvrage de Carton

Les Ephemerides: Le Dictionnaire de M. Nephant

32 Boite de Compensation a l'usage

33 Boite de Compensation a l'usage

34 Boite contenant Les Poids 35 Boite aux Rouleaux 36 Les Echappements

porter a Groslay les Lignes pour les Reports Spirituels

Note du 14 ju 1787. Il faut rapporter a Groslay cinq Boites de Carton de plus

MS n° 18. 19. 20. 21. 22. et celui de l'Etat de Paris

Pied de Roi en Cuivre

Caractères a chiffres a l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage

pour les Lignes de l'usage



Le 14 May  
1785.

De la petite Horloge a Longitude N° XXXIII  
faite d'après les N° XXVII ... et 31

1  
2

Le 14 mai 1785  
Paris

Je tracai en février 1784 le Plan de la petite Horloge a Longitude N° XXXIII (voy. liv. N° 20. page 71) dont les vibrations sont a l'incidence des seconds ou font 6 vibrations par seconds comme N° 27 et 31 depuis Je tracai un autre Plan N° XXXIV dont les vibrations sont a demi seconds: auxquels J'ai donné la préférence (voy. liv. N° 20. page 87: 88 et 89) J'ai même commencé l'exécution de cette Horloge dont la grandeur est la même que celle N° XXXIII. Mais aujourd'hui en examinant de nouveau les avantages & les inconvénients de ces deux constructions je suis forcé de donner la préférence aux vibrations prompts et en conséquence a l'Horloge N° XXXIII parce qu'une telle Machine peut être transportée facilement sans accident 2<sup>e</sup> que les agitations du Vaisseau ne dérangent moins la marche 3<sup>e</sup> qu'une telle Horloge est plus commode pour un Observateur parce qu'il peut la porter sans danger de terre au Vaisseau &c.



2

Le 5<sup>ème</sup> juille<sup>t</sup> de La petite Horloge a Longitude <sup>du Livre MS N° 20 page 193</sup> ~~Horizontale~~ <sup>Verticale</sup> N° 36 pour Les Vaisseaux Marchands.  
1785.



Les boits des pivots ou de L'axe de Balancier doivent être terminés en pointe et retenus par des Coquerets portant des Rubis: ces points seront les plus durs possibles afin qu'ils ne puissent s'amousser

J'ai employé un pignon de 12 et une Roue d'Échappement de 18 dents comme aux montres a Longitude

Pour faciliter L'entretien des pignons il faudroit faire celui d'Échappement de 16 dents comme ceux de Roue de Second et de moyenne: ~~car~~ au lieu de faire ce pignon de 12 qui est plus difficile et L'engrenage moins bon Mais alors la Roue d'Échappement devroit avoir 24 dents au lieu de 18 quelle a et il seroit bon d'augmenter son Diametre qui seroit de 12 lignes pour être en proportion de celle de 18 dents <sup>quia 9 lig de Diametre</sup>. On pourroit cependant ne donner que 9 lig  $\frac{7}{12}$  a la Roue de 24 dents chaque dents seroit distant entre elle de 2 lig  $\frac{1}{4}$  au lieu de 1 lig  $\frac{1}{2}$  et c'est la proportion que j'ai donné a la Roue d'Échappement de N° 37 Montre portable J'ajoute joint une Roue d'Échappement de 12 lig Diam et 24 <sup>dents</sup>

Il faut placer Les Rouleaux <sup>au milieu de La Gage</sup> ~~juste par des la 1<sup>re</sup> platine afin de~~ Laisser de La place au dessus des Rouleaux et entre la 3<sup>ème</sup> platine pour place ~~la Compensateur~~ qui agira ~~après~~ <sup>sur</sup> des Rouleaux N° 2 ~~la plus près du dessous de la 4<sup>ème</sup> platine~~

J'ai une Roulette enroulée elle a 1 lig  $\frac{1}{3}$  de hauteur ainsi il y a de La place La Compensateur placé dans la Verticale comme la lame compensatoire afin que la montre a plat ou verticale <sup>position</sup> le poids ne change pas ~~la pour~~ <sup>de</sup> pour servir en cubes et la Ressort parallèle a la verticale

Pour éviter de démonter la visière de spiral a chaque fois qu'on démonte la Montre de Rouleau Supérieur se démontent et on allonge la visière de La platine pour le spiral afin de le dégager des Rouleaux Les ouvriers des platines 3 et 4 suffisent Les platines ne seront fendues que de la quantité requise afin de ne pas les affaiblir il restera encore assez de matière au dessus du Rouleau N° 1 pour soutenir la 4<sup>ème</sup> platine La 3<sup>ème</sup> platine ne doit pas être fendue pour démonter le Rouleau



Le 5<sup>e</sup> J<sup>bre</sup>  
1785

Montre a Longitude portative N° 37

3  
3

⊕

Moyens de simplifier la montre a longitude que j'ai fait  
exécuter par mon Neveu Louis d'après le Plan Indiqué des M<sup>rs</sup> N° 19 page 164 et suite  
et N° 20 page 67.

La Montre a longitude portative projetée d'après plus de 20 ans et dont  
l'exécution du premier Mouvement fut faite en 1765: est enfin bientôt terminée  
d'après le Plan tracé en 1783 Voyez les M<sup>rs</sup> N° 20 page 67: J'espère que  
la Justesse rejoindra à nos vœux mais en attendant que j'ai déjà fait  
Les Essais j'ai trouvé différentes Corrections à faire Car 1°

cette Montre est trop Compromise et d'une exécution trop longue  
et trop pesante 2° Elle est d'une mauvaise forme étant trop élevée  
relativement à son Diamètre enforte que je vais m'occuper à tracer  
un nouveau Plan: qui sera disposé d'après la Construction  
de la petite Horloge N° 36.

Les Platines auront 30 lignes  $\frac{1}{2}$  au lieu de 24 Diamètre de celles  
de la montre de poche

Comme à N° 36 cette Montre n'aura que trois Rouleaux

Le 7<sup>e</sup> J<sup>bre</sup>

J'ai tracé ce matin le plan de cette Montre N° 37.

Disposition des N° 37.

Cette Montre est Composée de deux grandes platines de 30 lignes  
qui forment la Cage du Rouage: et dans laquelle seront placés le Balancier  
et les trois Rouleaux ce qui comprend tout le Mécanisme de la Montre  
à l'exception de la Compensation du chaud & du froid qui sera en dehors  
de la grande Cage sur la 2<sup>e</sup> platine

La Cage des Rouleaux sera en dedans de la 2<sup>e</sup> platine du Rouage, elle sera formée  
par cette Seconde platine et par la petite platine des Rouleaux de même Diamètre  
que le Balancier c'est la 3<sup>e</sup> platine

Le Balancier sera logé <sup>entre</sup> au dehors de la 3<sup>e</sup> platine ou des Rouleaux et une 4<sup>e</sup> platine  
qui ne servira qu'à porter l'Échappement et le pont du pivot du Balancier



N<sup>o</sup> 37 Montre Verticale portative

Les 3 piliers Cage Rouleau auront 1 lig  $\frac{2}{12}$  de haut c:-- -- 1 lig  $\frac{2}{12}$   
 d'intervalle pour le Balancier entre les deux platines -- -- 1  $\frac{3}{12}$   
 épaisseur platine Rouleau. -- --  $\frac{4}{12}$   
 hauteur de des trois piliers Cage Balancier -- -- 3  $\frac{4}{12}$   
 épaisseur platine Balancier ou Echappement -- --  $\frac{4}{12}$   
 hauteur des 4 piliers Cage Rouage 7 lig 3  $\frac{8}{12}$   
 à ôter la hauteur 3  $\frac{8}{12}$  de la platine Echappement

Il restera 3 lignes  $\frac{4}{12}$  pour  $3 \text{ lig } \frac{4}{12}$   
 Loge L'Echappement & la Roue de secondes

Le Pout du pivot de Balancier sera attaché sur la 4<sup>e</sup> platine qui est celle qui porte l'échappement ce pout devra avoir toute la hauteur possible afin de diminuer la pression ou charge de ce pivot qui n'a pas de Rouleaux pour cet effet il faut qu'il traverse la platine des piliers pour aller jusques à la glace comme je le fais aux pout de la pression de Balancier des Horloges Marines

Les grandeurs & nombres du Rouage sont les memes que ceux de la Montre à l'onglet Verticale qui est faite Voy les N<sup>os</sup> N<sup>o</sup> 20 page 67  
 L'échappement sera à vibrations libres à détente et à palette Report -

Le 11<sup>e</sup> jbre

La Construction de N<sup>o</sup> 36 est préférable à celle de N<sup>o</sup> 37 et de plus.

En examinant attentivement les dispositions des deux Plans N<sup>o</sup> 36 et N<sup>o</sup> 37 Indiqués cy devant je préfère celle de N<sup>o</sup> 36 pour la disposition des Cages ~~car il~~ parce que l'axe de Balancier se trouve plus long exserte que les pressions des pivots des Rouleaux et ~~le pivot de Balancier~~ sans Rouleau sont sensiblement les memes Le Balancier doit donc préférablement être placé en dehors de la Cage du Rouage pour avoir le pivot de Balancier qui roule dans la vout du pout plus éloigné du Balancier afin d'égaliser les pressions Je vais en conséquence tracer un autre plan ce qui me donnera la liberté de tenir la montre d'un plus petit Diamètre Les platines auront 28 lignes: Le Balancier placé au bord des la Cage comme à N<sup>o</sup> 37. Il y aura deux grandes & deux petites platines: Le Balancier ~~se soutient par une fente des platines~~



Le 11<sup>e</sup> J<sup>re</sup>  
1785

Des Refforts spiraux des Montres ou  
Longitudes portatives. Ils ne seront  
pas trompés après être plés.

J'ai indiqué Liv. M.<sup>e</sup> N.<sup>o</sup> 17 page 104 les procédés à suivre  
pour exécuter les Refforts spiraux en les employant  
avec la Trompe ou faiseur de Reffort. C'est à dire  
en ne les trompant pas après qu'ils sont plés -  
ce qui ne laisse pas d'avoir des difficultés: La Méthode  
que je propose page 104 M.<sup>e</sup> N.<sup>o</sup> 17 est donc préférable  
et beaucoup plus simple & plus abrégée ainsi. Je  
m'y tiens. Le Reffort spiral de ma Montre portative  
à Longitude a été exécuté de cette manière et  
il a très bien réussi.



6  
Le 13<sup>e</sup> jbre

1785

N<sup>o</sup> 37 Montre a Longitude portable  
avec trois Rouleaux. Echappement  
Libre a détente. Balancier six Vibrations  
par secondes

J'ai achevé de tracer ce matin le Plan de ma montre  
a Longitude portable dont le Balancier fait six vibrations  
par secondes un des ses pistons roule entre trois Rouleaux  
et l'autre dans un pont comme celui de N<sup>o</sup> 36.

Cette Montre est Composée de deux grandes platines  
de 28 lignes de Diamètre qui contiennent le  
Rouage et L'échappement. et de deux petits qui contien-  
nent deux cages avec trois pistons a double base -  
l'une contient Les Rouleaux et l'autre Le Balancier  
en dehors de ces cages sera la compensation par une  
dame Composée

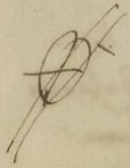
Le Rouage est des memes Dimensions que celui de ma  
montre a Longitude portable que j'ai fait exécuter  
par mon Neveu Louis - a cela près que Le Roue  
d'Echappement a 24 dents et son pignon est de 16.  
~~comme ceux de Champagne de secondes~~

La visière de spiral sera jointe au Le pont du pivot  
prolongé de Balancier qui passe entre les Rouleaux ainsi  
Les platines ne seront pas soudées. on dessinera la  
visière pour dessiner Le Balancier comme dans N<sup>o</sup> 36.

Le Balancier et Les Rouleaux seront placés dans deux  
cages particuliers posés en dehors de la petite platine du  
Rouage

Le Compensateur peut se placer comme dans N<sup>o</sup> 36 entre le dessus  
de la 3<sup>e</sup> Platine et les Rouleaux





## Rouages

Roue de face 80. dents et 9 lig  $\frac{8}{12}$  de Diametre engrain  
pignon de Minute de 20 son Diametre 2 lig  $\frac{6\frac{1}{2}}{12}$

Roue de Minute <sup>96</sup> ~~120~~ dents Diametre 10 lig: engraine pignon  
12 de la Roue Moyenne ce pignon a 1 lig  $\frac{3\frac{1}{2}}{12}$  tout finis

Roue de Moyenne 90 dents Diam. 9 lig  $\frac{4}{12}$  engraine pignon  
12 de Seconde ce pignon a 1 lig  $\frac{3\frac{1}{2}}{12}$  de Diam

Roue de Seconde <sup>120</sup> ~~90~~ Diam. ~~8 lig  $\frac{4}{12}$~~  engraine pignon 10. fait  
~~Echappement~~ même Diametre que ceux de Roue Moyenne & de  
~~Seconde~~

Roue d'Echappement <sup>et 7 lignes</sup> 15 dents et 9 lig  $\frac{7}{12}$  de Diametre  
= 6 vib par Seconde. <sup>12.</sup>

Balancier ~~14~~ <sup>12.</sup> lignes de Diametre poids enroulé 36 grains  
d'Echappement a vibrations libres a detente.

Hauteur des pités du Rouage 4 lignes

pités des Rouleaux 1 lig  $\frac{3}{4}$  sans

pités du Balancier 1 lig  $\frac{1}{4}$  ~~longueur de la~~ épaisseur  
de la platine

Le Barillet de toute la hauteur de la Cage du  
Rouage. La lame Composée en dehors des Rouleaux comme  
a mes <sup>pités</sup> horloges de Balancier Rouleaux

Nota. Il faut ~~fonder~~ <sup>percer un trou</sup> la platine, afin de démonter le Balancier  
en ôtant un Rouleau & sans rien démonter des autres parties  
de l'Horloge cette disposition devient commode pour augmenter  
ou diminuer le poids du Balancier pour régler la Montre  
plante & pendule de

Remarque pour donner moins de hauteur à la montre il faut mettre les Rouleaux  
en Cage avec des ponts et on peut alors ne pas fonder les platines

(a) la Construction que j'emploierai pour cet Echappement sera  
celle décrite N<sup>o</sup> 13 page 214 et représentée Plaque XII  
fig. 7.





1786.  
Au lieu de placer le Compensateur dans la verticale Je le placerais de sorte qu'il agisse au ~~dessus~~ de l'axe de Balancier. Le Ressort devient Horizontal et son effort tend à <sup>propre</sup> ~~le~~. Les Balanciers, le qui diminue d'appui sur les pivots de Balancier <sup>qui sont dans le trou</sup> et trace dans cette position sur le Plan du Ressort on peut changer cette position on peut le faire agir au ~~dessus~~ de l'axe ou de côté. Le Ressort devenant Vertical. Je ~~di~~ proposerai le pont dans ces trois positions en perceant les vis et enbaillant la platines en trois endroits, en sorte que sans rien démonter on change la position du Compensateur.

Le 19<sup>g</sup> jbre Commencé l'exécution de N<sup>o</sup> 36. a été finie le 19<sup>g</sup> jbre suivant. M<sup>re</sup> Bene. Je n'ai employé de laquerats d'acier que pour le pivot de la Roue d'échappement et celui du pignon spiral tout les autres sont montés par le portés. Hauteur des pivots Cais Rouage 11 lignes.

Des Rouleaux 3 lignes

du Balancier 3 lignes y compris l'épaisseur de la platine

Le Barillet élevé de 2 lignes au dessus de la 2<sup>e</sup> Platin

pour lever le pont de détente d'échappement. Le Crochet des fusils doit être élevé à la même hauteur.

La fusée a 6 lignes de haut. elle ne devant avoir que 5 lignes.

Le 28 8<sup>bre</sup> 1785 Pour Les Ressort Moteur et La fusée de N<sup>o</sup> 36

Le Ressort a demi tour de bande fait Equilibre à

32 onces à la Circonférence du Barillet

La fusée a 11 lig  $\frac{10}{12}$  de Diamètre à La base = 5 lig  $\frac{11}{12}$  de Rayon

on a donc la proportion

$$5 \frac{11}{12} : 48 :: x : 32$$

$$\frac{32}{5 \frac{11}{12}} = \frac{32}{\frac{56}{12}} = \frac{32 \cdot 12}{56} = \frac{384}{56} = 6 \frac{24}{56} = 6 \frac{3}{7}$$

Donc  $x = 3$  onces  $\frac{45}{48}$  que le Levier doit tirer

Pour la figure de la fusée qui tire 3 onces  $\frac{5}{11}$  à la base et 5 onces  $\frac{1}{2}$  au sommet

5 onces  $\frac{1}{2}$  : 3 onces  $\frac{5}{11}$  : 7 lig :  $x = 4$  lig  $\frac{10}{11}$

$$\frac{3 \frac{5}{11}}{5 \frac{1}{2}} = \frac{7 \frac{10}{11}}{x}$$

$$\frac{3 \frac{5}{11} \cdot x}{5 \frac{1}{2}} = 7 \frac{10}{11}$$

$$3 \frac{5}{11} \cdot x = 5 \frac{1}{2} \cdot 7 \frac{10}{11}$$

$$3 \frac{5}{11} \cdot x = 38 \frac{5}{11}$$

$$x = \frac{38 \frac{5}{11} \cdot 11}{3 \cdot 11 + 5} = \frac{418 \frac{5}{11}}{38} = 11 \frac{10}{12}$$

fusée 11 lig  $\frac{10}{12}$   
à la base  
et

Le 31 8<sup>bre</sup> fait affaiblir le Ressort il fait 7 tours  $\frac{1}{2}$  Refait la fusée tire 3 onces  $\frac{5}{8}$  à  $\frac{1}{2}$  tour de bande 4 tours  $\frac{1}{2}$  de Courbe sur le barillet ainsi il Rette 2 tours  $\frac{1}{2}$  au Ressort lors qu'il est monté la fusée 11 lig  $\frac{10}{12}$  à la base et 5 lig  $\frac{1}{2}$  au sommet



Le 24 Jbr  
1785

Compensation du chaud et du froid  
par Le Balancier même

9

6

J'ai proposé Traiter des Horloges un Moyen de Compensation  
du chaud & du froid dans Le Balancier en plaçant  
des Lames Composées a La Circonférence. En cherchant  
de Nouveau ~~un~~ ~~me~~ a compenser Les effets de La  
Température par Le Balancier même. Je pense  
qu'il seroit possible d'obtenir La Compensation  
en plaçant a La Circonférence du Balancier fait  
en Cuivre un Cercle très fort et flexible en Acier  
lequel se fixeroit par huit vis, <sup>par exemple</sup> les quel formeroit  
huit arcs dont Le milieu porteroient des Masses formant  
La pouture du Regulateur. En degagant entre chaque  
vis Le Balancier de Cuivre d'Arc de La lame d'acier  
changeroit selon La Température a raison des différences  
de dilatation de Cuivre & d'acier enforte que Le  
Diametre du Balancier ~~deviendrait~~ on ce qui seroit au  
même. Les Masses portées par Les arcs d'acier se  
rapprocheroient du Centre par La chaleur et s'en  
ecarteroient par Le froid

Si on faisoit Le Balancier en Acier parce qu'il se  
dilate moins que Le Cuivre il faudroit que Les arcs  
fussent en Cuivre et courbés vers le Centre au lieu  
d'être selon La Circonférence ainsi Les masses portées par  
ces arcs se rapprocheroient du Centre du Balancier  
par Les chaud & s'en ecarteroient par Le froid.



10  
Le 26<sup>7</sup>bre  
1785.

Suite de L'Horloge N<sup>o</sup> 35. pour  
des Vaisseaux Marchands a place dans  
des tambours & avec la suspension qui avoit  
ete faite p<sup>r</sup> L'Horloge N<sup>o</sup> XXIV.

Pour simplifier encore cette Machine il faut n'employer  
que trois rouleaux entre Le Balancier et Le spiral  
de la maine que je te fais a N<sup>o</sup> 36. Le Balancier  
sera cependant suspendu par un Ressort:

J'emploierai Le Plan du Rouage de N<sup>o</sup> XXIV avec les  
Revolus par Renvoi & Le Balancier placie au Centre  
des Cages: J'ai un gros piqnon de Minute de fait  
que j'emploierai dailleurs cette disposition me convient mieux ne pouvant  
l'avoir d'une autre. Roue des heures ou de fusée sur mon petit outit a arondir  
L'Horloge sera Composée de deux grandes Cages l'une  
pour Le Rouage & l'autre pour Le Balancier.  
et d'une troisieme petite Cage contenant trois rouleaux  
cette dernière placie au dessous de la Cage du Balancier  
comme a N<sup>o</sup> 35.

L'échappement a Ressort détente & Ressort palette Balancier  
a demie secondes il sera placie tout près de la 2<sup>e</sup>.  
platine du Rouage au près du pivot supérieur de  
Balancier lequel Roulera dans le trou d'un pont

Pour place l'échappement le plus près du Balancier et des Rouleaux  
et de charger par ce moyen Le pivot de Balancier qui roule  
dans un trou je placerais la Roue de secondes en dehors de la  
Cage du Rouage par un pont & la Roue d'échappement sera attachée  
placée sur la platine du Balancier: Il faut donc employer la  
même disposition de Cage qu'à N<sup>o</sup> 36. et par conséquent  
4 platines de même grandeur alors les Rouleaux seront plus



11.

grand J'en ai trois qui sont faits ils ont 19 lignes de Diamètre

Le Cage du Rouage aura 14 lignes

Celle du Balancier ——— 12.

Celle des Rouleaux ———  $31\frac{1}{2}$   
—————  $30\frac{1}{2}$

Le Tambour <sup>a</sup> ~~ayant~~ que 58 lignes de haut en —  
dedans depuis la Batte. ainsi Je puis employer un  
chassis fait par G. qui est de bonne longueur  
Il a 22 lig de largeur et 41 de longueur  
Le 3<sup>e</sup> 8<sup>bre</sup> 1785

Parquoi il est préférable de choisir le  
Plan du Rouage de l'Horloge N<sup>o</sup> XXV. au lieu  
de celui de N<sup>o</sup> XXIV.

Les changements qui arrivent dans l'étendue des arcs  
de Vibrations du Balancier sont en general causés par  
les plus grands frottements du Rouage C'est à dire  
qu'un grand Rouage pesant comme celui de N<sup>o</sup> XXIV.  
ayant des plus gros pivots cause plus de frottement et  
de Résistance l'huile en sorte que les arcs de Vibrations  
varient beaucoup plus C'est par cette Raison que je  
crois préférable le petit Rouage de N<sup>o</sup> XXV. pour  
l'exécution de l'Horloge pour les Vaisseaux Marchands  
L'exécution de ce Rouage est d'ailleurs plus facile et  
moins pénible que celui de N<sup>o</sup> XXIV.

Je vais en conséquence travailler à la disposition  
de cette Machine pour la rendre la plus simple  
possible: Je le placerais dans le Tambour qui a la  
Suspension & qui avoit été destiné à N<sup>o</sup> XXIV



Le 7<sup>e</sup> 8<sup>bre</sup>  
1785

Horloge a Longitude N<sup>o</sup> 35.  
pour Les Vaisseaux Marchands.

Construite pour L'exécution moi même en entier  
en faisant servir Le Tambour & La Suspension qui  
est faite

Pour Simplicité encore plus cette Machine non seulement  
Je n'emploierai que trois Rouleaux comme a N<sup>o</sup> 36.  
mais en faisant L'Horloge Horizontale Je supprimerai  
Le Rapport de Suspension du Balancier

La grandeur du Mouvement sera celle de N<sup>o</sup> XXV. avec  
le même Ronage.

Pour n'avoir pas un Balancier trop pesant qui fatiguerait  
La pointe de L'axe Le Rapport spiral sera de la  
même force que ceux des petits Horloges a Longitude  
N<sup>o</sup> XXVII &c.

Le Balancier ayant 36 lignes de Diamètre & faisant  
2 Vibrations par Secondes devrait peser 242 grains  
= 3 gros 26 grains voy L<sup>iv</sup> III<sup>e</sup> N<sup>o</sup> 20 page 91

Pour employer Le Regulateur avec Les Dimensions La  
pointe de L'axe devra être très dure & Rouler  
sur un Diamant au lieu d'un Rubis.

Les Mécanismes de Computation par un chapsi.  
J'en ai un des fait par G.

Par Rapport au Balancier il seroit préférable de lui faire  
battre quatre vibrations <sup>(au lieu de 2)</sup> par secondes il seroit 4 fois plus  
léger et par conséquent on auroit moins a craindre que La  
pointe de L'axe ne put s'emousser Le Balancier pèseroit  
donc 60 grains  $\frac{1}{2}$  ayant 36 lig de Diamètre



Il est préférable de suspendre le Balancier par un Ressort  
et employer un Balancier pesant à deux Vibrations  
par Seconde

La Construction que je viens de proposer ici a été trouvée  
en effet plus simple mais il est à craindre que la  
pointe qui supporte le Balancier ne s'échauffe en sorte  
qu'il vaut beaucoup mieux suspendre le Balancier  
par un Ressort et n'employer cependant que trois  
Rouleaux disposés comme ceux du N<sup>o</sup> 36.



14 Le 17<sup>gl</sup> Montre <sup>Verticale</sup> Chronométrique dans l'Atelier  
 1745 ou Montre à longitude <sup>portative</sup> créée par son Hain Louis Bâillon la  
 à 7' 45" au 28" Plan et Dimension, dernier Livre M.  
 N° 20 page 67 et suivants.

18 à 7' 45" au 19" 1/2 7h 8<sup>d</sup>  
 allumé

7' 45" S au 13" 2/3 7h 21<sup>d</sup>

La Compensation approchant

19 Pour L'isochronisme

mis la montre sur un pied sans boîte p<sup>re</sup> voit  
 Let endui des arcs le cheville est à 3<sup>h</sup> 1/2 au de la  
 de la 1<sup>re</sup> Division

mis 3<sup>onces</sup> 1/2 Contrepoids arc à 2<sup>h</sup> 1/2

Contrepoids 7<sup>onces</sup> 1/2 arc 1<sup>h</sup> 1/2

Les arcs Naturels sont de 3<sup>h</sup> 1/2 à 4<sup>h</sup>

Verticale

avec Naturels.

à 8' 52" au 4" 1/3

9' 0" au 4" 1/6

9' 30" au 4"

10 0 au 3" 2/3

Ret 1" 2/3 11 52' au 2" mis Contrepoids 2 onces

Ret 4" 2/3 2' 52' Ret 2" 2/3 afo Contrepoids 4 onces

Ret 5" 1/3 5' 52" Ret 8" mis Contrepoids 1 once

9' 10" Ret 12" 1/3 ôte le Contrepoids

Le 20 7' 10" Ret 23" 1/3

21 7' Ret 46" 1/3

22 5' 45" S Ret 1' 22" arc 4<sup>h</sup> sur la main sans boîte



Le 23<sup>e</sup> gl<sup>e</sup> Montre Astronomique <sup>à l'usage</sup> à l'usage portable <sup>à l'usage</sup> 15  
Plan sont M<sup>e</sup> 12:19 et page 169 et M<sup>e</sup> 21 page 67 9

Verticale à 6<sup>h</sup> 45 l<sup>e</sup> 1' 33" Sept 4<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> 1/2  
mise à plat

Horizontale Le Balancier décrit des arcs 3<sup>e</sup> 1/2 et 3  
Remarques sur cette Montre. La Montre Verticale par le froid 5  
Bal 2<sup>e</sup> 1/2

La position Naturelle de cette Montre est la Verticale c'est par cette raison que pour la porter j'ai fait coudre un gousset de peau dans la poche de mes Veste: et dans cette situation elle reste sensiblement verticale et un autre avantage c'est qu'elle éprouve pas une aussi grande chaleur que dans le gousset et par conséquent les huiles se dessèchent moins vite & la température qu'elle éprouve est plus uniforme:

Un autre avantage de la position Verticale c'est que le Balancier éprouve moins de frottement toute son action étant enlevée sur 4 Rouleaux au lieu que dans la position Horizontale la pointe de l'axe cause un frottement qui diminue l'étendue des vibrations enfin l'axe de Balancier dans la position Verticale se meut de M<sup>e</sup> 12:19 de la partant du Balancier les deux frotteurs sur 4 Rouleaux  
Il faut examiner l'étendue des arcs du Balancier par le chaud et par le froid  
Correction à faire à cette Montre

- 1<sup>o</sup> Le pivot du bras du pince spiral a trop de jeu il faut reboucher les trous en or.
- 2<sup>o</sup> Le spiral est fort éloigné d'être isochrone les petits arcs sont plus lents que les grands ainsi il faut mettre en action les Compensateurs isochrones qui est adapté à cette Montre.
- 3<sup>o</sup> L'absence des effets du Mécanisme de Compensation et placer un pont pour garantir le chapeau des engrenages observer la marche de la Montre au chaud et par le froid.
- 4<sup>o</sup> Oter du jeu à l'axe de Balancier du côté du spiral et faire rapprocher le Rouleau.
- 5<sup>o</sup> Revirer les engrenages & la fusée à son Report il y a beaucoup d'égarement dans l'étendue des arcs observer la marche petite et grande.
- 6<sup>o</sup> La Roulette du Compensateur est trop grise de la Roue de Minute.
- 7<sup>o</sup> La Boîte de cette montre est en argent et faite comme une boîte de montre ordinaire en sorte qu'on ne peut pas la porter pour observer l'étendue des arcs ni voir le Mécanisme de la Montre Je ferais faire une boîte en Cuivre en forme de Tambour et percée de deux côtés pour voir l'intérieur de la machine la fond du Tambour portera un Cristal qui laissera à découvert le Mécanisme de Compensation le Tambour aura en son milieu une petite plaque pour poser la montre sur la cheminée les ouvertures du tambour porteront des glaces carrées encadrées: Il faudra un étui de velours pour garantir les glaces quand on porte la montre.



Le 20<sup>e</sup> Ju  
1785.De La Table Composé des arcs & de La  
Température

Examen de cette Table qui prouve qu'il n'est pas  
nécessaire de ramener les arcs à l'égalité par le froid et par le  
Chaud pour la Compensation de la Température

Je suppose que l'on emploie la Table Composée des arcs  
et de la Température à l'Horloge N<sup>o</sup> 17. Sans ramener les  
arcs par le froid à la même étendue que ceux par le chaud.  
~~Je suppose~~ Examinons quel effet il doit en résulter dans l'emploi  
de la Table dressée de cette manière.

Les arcs décrits par le Balancier au Chaud de 25<sup>e</sup> sont de  
115<sup>e</sup> et les arcs décrits par 8<sup>e</sup> de froid sont de 108<sup>e</sup>  
et les arcs de 108<sup>e</sup> selon l'épreuve que j'en ai fait sont  
plus lents de 6" en 24" que les arcs par 115<sup>e</sup>. La  
Enfin la Compensation du chaud & du froid est très approchant  
dans cet état de l'Horloge en ne ramenant pas les arcs  
par le froid à l'étendue de ceux par le chaud.  
Dans cet état de l'Horloge voyons quelle erreur  
il pourroit résulter de l'usage de la Table dans le  
cas où les arcs décrits par le Balancier viendroient  
à diminuer par une autre cause que le froid  
c'est à dire par l'épaississement propre des huiles  
indépendant de l'effet de la Température.

Supposons d'abord que la Table ainsi dressée à l'Horloge  
soit telle que les huiles conservent leur fluidité pendant  
toute la Campagne : c'est à dire que toutes les fois que  
la chaleur sera à 25<sup>e</sup> les arcs seront de 115<sup>e</sup> et le froid  
étant à 8<sup>e</sup> le Balancier décrira les arcs de 108<sup>e</sup> et ainsi  
des autres termes de la Température dans le cas il est







# Suite de la Table Composée de la Température et des Ares

Le Balancier décrit naturellement par diverses Tempé-  
-ture ce qui rend la Table plus simple & plus lue  
et faite de cette manière on est toujours le maître  
de la donner simple ou Composée à l'Observateur  
puis que la manière de la former est la même  
pour l'une ou l'autre Table.

La Table Composée de la Température et des Ares  
Comprend donc : les quantités qui sont produites par  
les diverses Températures tant sur les spiritus et le Balancier  
que sur les huiles épaissies par le froid ce qui diminue  
les Ares et enfin sur les huiles par leur propre épaisseur  
cette dernière quantité diminue ~~en~~ aussi l'étendue des  
Ares du Balancier ~~mais elle l'action du froid sur les huiles~~  
~~diminue~~ Mais ces deux effets dans la diminution des Ares  
du Balancier sont distinctes par la manière dont la Table  
est formée Car la diminution des Ares par le froid  
se trouve comprise dans la Compensation de la Température  
et annoncée par les Ares de la Table par les Ares  
Naturels ainsi lors que l'Horloge se trouvant à la  
même Température décrit de plus petits Ares cela  
appartient à l'épaississement propre des huiles et on trouve  
alors dans la Table la quantité que tel Ares plus petit  
produit ~~est~~ dans la Marche ~~de l'Horloge~~ et par une  
Température donnée deux quantités qui se trouvent comprises dans la Table  
Les premiers termes de chaque partie de la Table Composée  
de la Température et des Ares doivent ~~les~~ être  
les Ares décrits Naturels décrits par les diverses Températures  
et les ~~de~~ ceux ci comprenant l'action du froid ~~pour la~~  
~~diminution des Ares par action~~ qui doit toujours être la  
même Lors que l'Horloge sera exposé à ce même Température



et Les Termes au dessous de ces premiers marqueront Les quantités qui appartiendront a L'apaisement propre des huiles. en sorte que ces deux quantités sont très distinctes.

Si donc L'Horloge N° 17 au bout d'un certain tems étant exposée a 8<sup>e</sup> de Température son Balancier ne décrit plus 108 degrés Comme il faisoit au moment des Eproues lors que des huiles étoient nouvellement mis, mais que les arcs décrits ne soient que de 100<sup>e</sup>. Cette diminution de 8 degrés les arcs n'appartiennent pas au froid puis qu'il est le même mais uniquement a L'apaisement propre des huiles et L'erreur qu'il en peut résulter dans la Marche de L'Horloge est annoncée dans la Table au termes Correspondant a 100 degrés. Je vois donc enfin que cette Table si utile qui m'a tant soulagée depuis plus de 13 ans est très sûre & fort simple. Et de Manière dont je la propose aujourd'hui On évite Les Erreurs que je craignois dans le Cas ou la Température & les arcs viendroient a changer dans le Cours de 24 heures, parce qu'en ramenant les arcs a L'égalité Comme je le croyois Nécessaire il n'y avoit pas de Compensation pour ~~cette~~ changement voy. Liv MS N° 20 page 155.

De tout ce qui précède il suit que des premiers termes de chaque partie de la Table <sup>à par les divers degrés de chaque de trois</sup> formeront la Table de la Température et les Termes suivants <sup>appartiendront</sup> formeront la Table des arcs.

Les effets du chaud et du froid sur les huiles sont Compensés et font partie de la Compensation et par conséquent aussi Les petits changements dans les arcs produits par les différentes Températures: Reste donc la diminution d'arcs produite par L'apaisement ou Coagulation des huiles et Cet effet est estimé et annoncé par la partie de la Table qui appartient aux arcs, c'est à dire aux termes de la Table qui suivent ceux Naturels de la Compensation.



20 Le 25. 8. 1785

Table Composée des La Température et des Ares.

est estimée et annoncée par la Table des Ares.

mais Comme durant Les Experiences servant aux Ares de l'empérature, l'est la  
même que pour les Ares Naturels il semblerait que les termes au dessus de la température y est compris  
à la Table Composée des La Température et des  
ares est également applicable aux Horloges.  
à Rapport comme à celles à poids: Pour cet effet  
il faut que le Rapport soit parfaitement égal à  
la fusée

Pour former la Table Composée des Ares et de la Température  
il faut y employer toutes la précision requise - Et il  
faut pour cet effet. Régler Le Degré du Thermometre et celui  
des Ares pour tous les termes de l'empérature en sorte que l'on  
soit assuré qu'ils restent. l'un & l'autre pendant 12 heures au  
moins sans changer

(S)

Orde à suivre pour la formation de la table  
N. 17 par Exemple.

1. Mettre l'Horloge dans l'Eau de Niveau et commencer par le terme  
du plus grand froid 6 Degrés par Exemple Le 8h. sur l'Horl  
(Celui qui doit accompagner l'Horl.)
2. Laisser l'Horloge pendant 12 heures au froid jusques à ce que le  
Thermometre ne descende plus & que les Ares restent constans
3. Noter Le tems de l'Horl. & la laisser pendant 12 heures à ce  
degré. Le Balancier doit dans les Ares Naturels à cette Température
4. au bout de 12. Noter Le tems de l'Horl. & l'étendue des Ares sup. 106.  
on aura le premier terme de la température de la Température
5. Mettre un Contrepoids pour que les Ares soient de 100.
6. au bout de 6. Noter Le tems de l'Horloge et mettre un Contrepoids  
pour que les Ares soient de 95.
7. au bout de 6. Noter Le tems de l'Horl. mettre un Contrepoids  
pour que les Ares soient de 90.
- 8 au bout de 6. Noter Le tems de l'Horl. les Ares toujours 90.

1. partie  
par 6.



formation de la table des de la température  
des airs.

21

12

2<sup>e</sup> Partie par 11<sup>e</sup>

- 9<sup>e</sup> allumer une Meche et faire monter le Th a 11<sup>e</sup>. L'indicateur a ce point pendant 6<sup>e</sup> au moins que le Th reste constant et que les airs ne changent plus.
- 10 au bout de 12<sup>e</sup> noter le tem de l'Hor. Le degré du Th et l'étendue des airs
- 11 Laisser marcher l'Horloge pendant 12<sup>e</sup>. Les airs & le Th restent constants au bout de ce tem. Noter le tem de l'Hor. Les airs & le degré 11<sup>e</sup> de Th. Les airs supposés 110<sup>e</sup> on aura le 2<sup>e</sup> terme formant la table de la température
- 12 mettre un Contrepoids pour faire descendre 105<sup>e</sup> ou 5<sup>e</sup> de moins que les airs Naturels par 11<sup>e</sup> de Th.
- 13 au bout de 6<sup>e</sup> noter le tem de l'Hor. et mettre un Contrepoids pour que les airs soient 5<sup>e</sup> de plus petit supp. 100
- 14 au bout de 6<sup>e</sup> noter le tem de l'Hor. et mettre un Contrepoids pour que les airs soient de 95<sup>e</sup>. Le Th toujours 11<sup>e</sup>.

3<sup>e</sup> Pa

3<sup>e</sup> Partie par 18<sup>e</sup>

- 15 allumer une meche de ploy et faire monter le Th a 18<sup>e</sup>. L'indicateur a ce point pendant 6<sup>e</sup> au moins que le Th reste a 18<sup>e</sup> et les airs restent au même point
  - 16 au bout de 12<sup>e</sup> noter le tem de l'Hor. Le degré du Th et l'étendue des airs
  - 17 Laisser marcher l'Horloge en cet état pendant 12 heures. Les airs & le <sup>Constant</sup> le thermomètre a 18<sup>e</sup> au bout de ce tem. Noter le tem de l'Hor. Les airs & le degré 18<sup>e</sup> de Th.
  - 18<sup>e</sup> mettre un Contrepoids pour faire descendre 5<sup>e</sup> de moins ou 109<sup>e</sup>
  - 19 au bout de 6<sup>e</sup> noter le Th de l'Hor. & le Th toujours 18<sup>e</sup>.
  - 20 mettre un Contrepoids pour faire descendre 5<sup>e</sup> de moins ou 104<sup>e</sup> au bout de 6<sup>e</sup> noter le tem de l'Hor.
  - 21 mettre un Contrepoids pour faire descendre 99<sup>e</sup> au bout de 6<sup>e</sup> noter le tem de l'Hor. & le degré 18<sup>e</sup> de Th.
- 4<sup>e</sup> Partie par 26<sup>e</sup>
- 22 allumer une meche de ploy et faire monter le Th a 26<sup>e</sup>. L'indicateur a ce point pendant 6<sup>e</sup>
  - 23 au bout de 12<sup>e</sup> noter le tem de l'Hor. L'air & le degré du Th. Laisser marcher l'Horloge en cet état pendant 12<sup>e</sup>. Le Th a 26<sup>e</sup> et l'air Naturel et constant. Supposé 116<sup>e</sup> noter le tem de l'Hor. & le
  - 24 mettre un Contrepoids pour faire descendre 5<sup>e</sup> de moins et ainsi de suite comme pour les autres parties de la table



Le 26 8<sup>bre</sup> 1785.

Regle à suivre pour remonter si on voit  
allonger ou raccourcir un spiral pour l'amener  
à l'isochronisme dans une horloge  
ou le spiral a été jusqu'à présent isochrone



Lors qu'on remonte une horloge pour la nettoyer & avec toutes  
précautions qu'elle est remontée le spiral qui auparavant  
était isochrone ne l'est plus après avoir été remonté  
Pour retrouver son point (le piton étant bien calé)  
il faut le en supposant les petits arcs plus lent que les  
grands allonger un peu le spiral & si après cette opération  
on trouve que les petits arcs sont encore plus lents  
le raccourcit :

En general Lors qu'un spiral n'est pas à son point  
on peut le raccourcir si la différence va en décroissant  
continuer à le raccourcir il faut changer la longueur soit

d'abord en le raccourcissant ou en l'allongeant et si la différence  
va en décroissant continuer à l'allonger ou à l'allonger  
mais si la différence va en croissant il faut toucher  
au spiral dans le sens opposé c'est à dire en le raccourcissant



Lors qu'un spiral est isochrone et qu'en démontant  
l'horloge il a été dérangé on doit essayer promptement  
avant d'allonger ou raccourcir le spiral de faire relever  
ou abaisser le piton du spiral au moyen des quatre  
vis qui servent à le caler et de sorte que le piton  
soit toujours bien à plat sur les vis :

Note - Ce moyen m'a fort bien réussi avec l'horloge N° XXX.

Lors donc que l'isochronisme a été changé en démontant  
l'horloge on peut le ramener le spiral à son point 1<sup>o</sup>  
en formant ou ôtant du jeu à l'axe du Balancier 2<sup>o</sup>  
en élevant ou abaissant le piton par les 4 vis voilà  
ce qui explique les difficultés que j'éprouvais autrefois  
en remontant des horloges & dont l'isochronisme était dérangé  
C'est que le Balancier n'avait plus le même jeu & le piton la même  
position



Le 28<sup>e</sup> Jbre 1785

Principes de construction de mon Echappement  
Libre

23

13



- 1<sup>re</sup> La Ligne la plus convenable a cet Echappement est de 60°  
J'en ai fait donner la Règle Liv. M<sup>e</sup> N<sup>o</sup> 20 page 58.
- 2<sup>re</sup> La détente doit être la plus petite & la plus légère possible.  
Je règle la longueur sur la distance des dents de la Roue  
des bras droit & le bras portant le talon <sup>pour longueur, ensemble</sup> ~~est~~ la distance de  
deux dents de la Roue Echappement ainsi l'axe de la détente  
est placé <sup>a la distance d'une</sup> vis à vis de la dent ~~de la~~ <sup>de la</sup> Roue Echappement
- 3<sup>re</sup> L'axe de la détente doit être placé sur la Tangente  
de la dent de la Roue Echappement qui passe sur le talon  
de la détente ou ce qui revient au même dans la ligne d'égale  
avec cette dent et le centre de la Roue
- 4<sup>re</sup> La Roue Echappement doit être la plus légère possible et  
les pivots d'un petit diamètre: quant a la grandeur de cette  
Roue elle doit être proportionnée a celle de l'Horloge comme  
on le voit sur les Planches
- 5 La longueur du Ressort palette <sup>doit être</sup> réglée par la ligne  
de la détente a côté de laquelle elle doit passer  
sans y toucher - par ce moyen on donne au Ressort  
toute la longueur qu'il peut avoir
- 6 Dans mes petites Horloges la cheville de la palette a  $\frac{3}{48}$   
de diamètre dans les autres elle peut être un peu plus grosse
- 7 Les bras droit de la détente doit être accourci Jus qu'à ce  
qu'il ne baille pas <sup>à la dent</sup> la cheville palette ce qui donne la quantité  
dont la détente doit être élevée pour dégager la dent de la  
Roue Echappement et en ce point les effets sont sur
- 8 Les bras droit de la détente doit être exactement dirigé  
au centre du Balancier
- 9 au moment où la cheville palette touche le bras droit de la  
détente pour dégager la Roue le Ressort palette doit être  
Incliné d'environ 10 degrés de moins qu'un angle droit <sup>ou de 80°</sup> avec la  
ligne qui passe par les centres de la détente & du Balancier  
et ce Ressort ne doit être a angle droit avec cette ligne  
qu'au moment où la détente quitte la cheville palette -



# Suite des Principes de Construction de mon Echappement libre

Cette dissection du Report palette est absolument nécessaire pour empêcher que la résistance que la détente oppose pour la lever ne fasse écarter le Report palette vers le Centre du Balancier en ce moment ~~tandis que~~ ce qui empêcherait de faire s'étendre la Roue. Mais dans cette position la résistance de la détente sert au contraire à faire appuyer le Report palette contre la cheville d'arrêt portée par le Cercle d'échappement ainsi toute autre dissection du Report palette rendrait l'effet de la détente incertain mais par celle-ci ~~est~~ sous les effets sont sûrs simple et inmanquable.

10. La cheville des Repaire du Balancier doit être tellement placée que l'entaille du Cercle la trouve lors que le Balancier est arrêté dans la ligne des Centres de la Roue & du Balancier. Pour cet effet on doit marquer ce Repaire ~~par~~ <sup>sur</sup> un trait ~~fait~~ <sup>sur</sup> au Balancier vis à vis le C. de la platine au moment où la Roue a produit la levée et quitte le Cercle: et un autre trait lors que le Report palette retrograde ~~et~~ <sup>en</sup> quitte le bras droit de la détente prenant le milieu entre ces deux traits on aura le point du Balancier par lequel la cheville de Balancier étant vis à vis le C. de la platine le plan de levée du Cercle d'échappement sera sur la ligne des Centres et en ce moment pour que le Balancier soit mis en mouvement d'échappement sera en action pour entretenir le mouvement de Balance. Vibration



Le 4 gbre 1789

25

De La Compensation du chaud & du froid  
par le changement de Diametre du Balancier

14

Calcul pour trouver combien Le Diametre du Balancier ~~de~~  
~~Montre~~ devrait changer pour Corriger l'effet des Temperatures  
dans une Montre qui ~~se~~ avancerait de 4 Minutes en 24 par le froid

Soit Le Balancier de ma Montre a Longueur portative lequel  
a 13 lignes de Diametre et fait 6 Vibrations par secondes: Je  
suppose que cette Montre avance 4' en 24<sup>h</sup> par le froid de 0<sup>o</sup>  
et qu'elle est Reglee a 27<sup>o</sup>

1<sup>o</sup> trouvons d'abord Combien Le Balancier a change de Diametre. Je reduis  
son Diametre en 12<sup>e</sup> de lignes ainsi  $13 \times \frac{12}{13} = 12$   
une verge de Cuivre de 461 lig. s'allonge de  $\frac{121}{360}$  en passant de 0<sup>o</sup> a 27<sup>o</sup>  
Je reduis 461 lig en 12<sup>e</sup> lig 5532.

$$\frac{9,22}{461} \text{ on a la proportion } 5532:121::156:x = \frac{32280}{5532} \text{ de ligne} = \text{environ}$$

$$\frac{5532}{5532} \text{ La } 120^{\text{e}} \text{ partie d'un}$$

2<sup>o</sup>

Le Balancier fait 21600 vibration par heure  
et la montre retarde 10" par heure par 27<sup>o</sup>  
Ces 60 vibration

$$\frac{21600}{60} = 21540$$

$$\frac{5532:21540::156:x}{360 \frac{24}{12} \frac{4802}{360} \frac{5532}{11544}}$$

on a la proportion (Partie de l'horl 11: 249: et 192)

$$21540:21600::156:x = \frac{156 \cdot 9360}{12 \cdot 21540}$$

$$\frac{156}{12} \frac{9360}{21540} = \frac{1080}{216} = 5$$

$$\frac{3369600}{12156} \frac{21540}{13860} \frac{936}{936}$$

lig. C'est a dire qu'il faudroit  
que Le Balancier devine plus  
etroit d'environ  $\frac{9}{21}$  de 12<sup>e</sup> de lig  
ou environ  $\frac{1}{24}$  de ligne  
=  $\frac{1}{48}$  de ligne pour Le Rayon

Remarque sur Le Calcul cy dessus

Le Calcul que je viens de faire me fait connaître La possibilité d'obtenir  
La Compensation du chaud & du froid par Le Balancier meme en  
employant un des moyens que j'ai propose cy devant page 9: C'est Le  
meme qui devoit employer dans le premier projet d'Horloge Marine  
voy: Traité des Horloges Marins N<sup>o</sup> 259 on pourroit encore employer  
des Lames Composées planes - La Compensation du Balancier Ces lames porteur  
des masses de voy Traité des Horloges N<sup>o</sup> 261



Le 11 gbre  
1785De l'exécution des Rapports Spiritaux  
plés lors qu'ils sont trempés: (Pour la  
Montre de Longitude N° 36.)

- 1° J'ai fait exécuter des lames par le faiseur de Rapports.  
elles ont de 12 à 15 pouces de longueur.  $\frac{24}{83}$  de lig =  $\frac{1}{2}$  lig  
de largeur leur épaisseur de 15 à 13.  $\frac{15}{200}$  à  $\frac{13}{200}$  elles ne sont  
pas blanchies.
- 2° J'ai coupé ces lames de la longueur du double = 12 p<sup>ou</sup> 9 lig.  
J'ai fait calibrer ces lames à l'outil avec beaucoup de  
soin afin de les dresser et ôter les traits et inégalités  
quelles avoient: fait faire au fonceur savoir de  
degrés du Compas à l'ychromètre sur 9 pouces de  
longueur et 1 degré pour  $\frac{1}{2}$  p<sup>ou</sup> ainsi les lames qui  
ont  $\frac{14}{200}$  au plus fort ont à  $\frac{1}{2}$  p<sup>ou</sup>  $\frac{13}{200}$  et  $\frac{12}{200}$  à 9 p<sup>ou</sup>  
employé de l'émeril fin & les lustrés d'Alain et le  
poids naissant qu'avec 10<sup>th</sup>: les lames n'étoient pas faites  
en fonceur il a fallu les faire à l'outil avec l'émeril fin  
seul: dont l'adoucissement est suffisant: une lame qui a 12 p<sup>ou</sup> est à  
faite pour Rapports Spiritaux
- 3° Coupe les lames de 5 p<sup>ou</sup> de longueur fait les oies  
à la lime comme aux grands. Recuit pour cela les bouts.
- 4° J'ai fait faire 4 arbres dont la grosseur va en diminuant  
pour plier les lames les plus gros à  
et le plus petit (leur être blanchis)
- 5° plié de lames avec l'outil employant le plus gros arbre  
la lames étant fortement serrée fait chauffer pour la plier  
trempée dans l'eau et employe successivement les 4 arbres.  
Le spiral est devenu après serré du Centre mais le dehors est trop
- 6° Ouvert les tours extérieurs et donné la figure convenable  
en se servant de pinces crochues et de petits plateaux ayant  
le bord arrondi
- 7° présentée sur la vitole pour centrer & dresser le spiral.
- 8° Le spiral étant à ce point se les blanchis afin de  
fixer la figure

Note du 16  
gbre 1785

Remarque J'ai préféré employer ma méthode ordinaire en  
trempant les Rapports plés plutôt que de suivre les procédés  
cy dessus toujours incertains & imparfaits



SS

Dimensions des Lames pour les Spiritaux  
pour Paris pour l'Horloge N° 36.

27

15

|      |                                |                                                                       |
|------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| N° I | <del>12 1/2</del> au Centre et | 12 au dehors                                                          |
| II   | 13 1/2 au Centre               | 12 1/2 au dehors                                                      |
| III  | 12 1/2                         | 11 1/2                                                                |
| IV   | 12                             | 11                                                                    |
| V    | 13                             | 12                                                                    |
| VI   | 11                             | 10 1/2 - se pour 4 pes 1/2 des Longueurs                              |
| VII  | 13 1/2                         | 11                                                                    |
| VIII | 11                             | 10                                                                    |
| IX   | 11                             | 10 + adapté <sup>à la N° IX</sup> à l'Horloge N° 36: il est Prochaine |
| X    | 12                             | 11 fixe par le bout au pignon aussi il a toute la longueur            |

Le 14 & Le 15 jbn 1789.

J'ai fait polir et brasser les Ressorts cy dessus.  
en suivant ma Méthode ordinaire.  
ils font 5 tours 1/4 et 5 1/2

J'ai fait polir le Ressort N° IX et bleu je l'ai appliqué  
à l'Horl N° 36 arrêté par le pignon tout au  
bout il fait 5 tours 1/3 depuis le pignon à la vitole

Ledit Jour j'ai essayé ces Spiritaux par différents arts,  
de 110. <sup>100 ch</sup> à 90. Les quels sont très près de l'isochronisme

J'ai mis le Balancier à 20 lig <sup>8 1/2</sup> / 12 peses 27 grains  
La Montre Réglée

Les Lames des Lames Longues se pris du bout du grand  
Ressort de cette même Montre il a 6 lignes 1/2 de longueur  
et 7/48 d'épaisseur le Cuivre de l'épaisseur convenable  
La Lame a environ 16 lignes de longueur en action



Le 18 gbre  
1785

En employant La Table des Ares & de La Température  
sous la forme que j'ai adoptée et établie cy devant  
page 16. La diminution des ares par le froid des  
une Horloge ne peut causer aucune erreur

J'ai été tourmenté pendant bien des années par La diminution  
des ares par le froid ayant toujours cherché à tellement  
constante mes Horloges que les ares de vibration décrit par  
le Balancier fussent constamment de même étendue par  
le froid & par le chaud et je n'ai pu qu'à rarement  
arriver à cet état. Cela me paroissoit sur tout nécessaire  
pour faire usage de La Table des ares afin de  
démeler La diminution des ares par le froid avec La diminution  
de ces mêmes ares <sup>causée</sup> par le paiffement propre des huiles. Mais depuis  
j'ai vu avec évidence que ces deux quantités sont toujours  
distinctes sans être obligés de ramener les ares à l'égalité  
parce que La diminution des ares par le froid fait partie  
de La Table de La Température &c voy. cy devant page 16.  
en sorte que cette diminution ne peut causer aucune erreur  
et si par une température donnée après un certain tems, les  
ares par cette température sont plus petits qu'ils étoient lors  
de La formation de La Table par cette même température  
Le surplus de La diminution des ares appartiendra non au  
degré de froid qui est supposé le même mais à l'épaiffement  
propre des huiles & à l'accroissement des frottements



Le 25 gda  
1785

De la <sup>de</sup> Lame, Compensation

29  
16

Le Mouvement de la Lame Compensée par les divers  
~~Compensations~~ Ne Correspond pas par les termes Extrêmes  
& moyens du chaud et du froid : son extension est  
trop grande par le chaud & par le froid & trop faible  
par les degrés moyens du Thermomètre

Les Expériences que je fais en ce moment avec ma petite  
Horloge N° 36. m'ont fait appercevoir des Variations dans  
la Marche qui ne viennent que du Mouvement irrégulier  
de la Lame de Compensation: Car hier au Soir l'Horloge  
qui est placée sur la cheminée étoit fort bien réglée  
et pendant la Nuit elle a avancé de 2" le Matin  
j'ai placé un Thermomètre sous la Cloche avec l'Horloge  
pendant que le Thermomètre a été à 9<sup>d</sup> elle a continué d'avancer  
et dès que le Thermomètre a marqué 13<sup>d</sup> elle s'est de  
nouveau trouvée réglée. La position de cette Machine  
n'a pas changé & le Balancier ni l'étendue des arcs  
des Vibrations du Balancier: Je dois d'ailleurs observer  
que j'ai réglé la Compensation par les degrés 7 et 24  
du Thermomètre: Il faut donc par préférence régler  
la Compensation par les degrés moyens 10 et 18 et alors  
la Compensation sera trop forte par les degrés extrêmes  
et tenir compte des différences. Or en prenant  
ce parti la Lame Compensée pourroit encore servir et  
être utile pourvu qu'elle revienne toujours au même point  
C'est à dire que par les mêmes degrés de chaud & de froid  
on retrouve des mêmes différences. C'est par <sup>les</sup> Expériences  
que je vais continuer que je pourrai juger définitivement



Le 25 gbre  
1785De la Compensation des chaud & du  
froid dans les Horloges à Balancier & à SpiralDefauts des moyens de Compensation qui agissent  
sur les Spirals

En état actuel de mes Horloges à Longitudes, le seul article qui reste à perfectionner c'est la Compensation du Chaud et du froid. Les deux moyens que j'ai employés jusque ici sont obtenus de Compensation en rendant les Spirals plus long par le froid & plus court par le chaud : Mais je suis maintenant certain que les plus grandes variations qui restent à mes Horloges à Longitudes proviennent de l'irrégularité et de l'incertitude des Mouvements qui produisent la Compensation cette Méthode a d'ailleurs un grand défaut c'est de changer d'Isochronisme lequel n'est pas le même par tous les Températures il n'a même lieu que par la Température par laquelle on a réglé l'Isochronisme : Le jeu de la Compensation n'est pas certain car des agitations suffisent pour la troubler cette Compensation est irrégulière et ne se rapporte que par quelques degrés de Température & diffère par tous les autres.

Cette espèce de Compensation qui <sup>doit être</sup> multipliée par des leviers <sup>et les joints</sup> a nécessairement des frottements et pour peu que l'exécution de cette partie ne soit pas parfaite il en résulte beaucoup de variations dans l'Horloge : <sup>ainsi que</sup> Je prouverai maintenant avec ma Montre à Longitudes portable : C'est Je regarde donc aujourd'hui la Compensation à chape & à levier comme la plus difficile la plus lente et la plus incertaine sur tout dans les petites Machines à Longitudes il seroit donc à désirer que l'on pu y substituer une Compensation plus sûre.



Le 25<sup>e</sup> juin De La Compensation du chaud

1785

et du froid par Le Balancier même

par des Lames Composées placées a la Cil confereance.

~~Par~~ Parmi des divers Moyens que,

J'ai proposé dans Les Traité des Horloges Marines, ~~N° 261~~

~~un moy~~ ~~ou~~ ~~seulement~~ pour la Correction du chaud

et du froid dans Les Horloges a Longitudes on

trouve N° 261 celui de placer deux Lames Composées

a la Cil confereance du Balancier les Lames portant

des Masses qui se rapprocheroient du Centre par la

chaleur et qui s'en écarteroient par Les froids

Je craignois alors que les deux Lames n'aient pas

la même extension par diverses Températures

cela ne vint a troubler L'Equilibre du Balancier

Mais en examinant de Nouveau cet objet Je vois

1<sup>o</sup> que dans une Horloge dont Le Balancier est

Horizontale cette différence si elle a lieu ne

pourroit causer aucun <sup>toujours maintenu</sup> ~~ecart~~ sensible

2<sup>o</sup> que La Montre ou Horloge étant ~~dans~~ <sup>toujours maintenu</sup>

position Verticale Les différences qui auroient lieu

par Le changement d'Equilibre feroient necessairement

partie de La Compensation. Mais que si La Montre

devoit être tantot Verticale & tantot Horizontale

alors il pou en pourroit resulter des Variations

dans La Marche de La Machine. Quoi qu'il en soit

C'est une Erreur que je me propose de faire

31

17



De l'Horloge ~~Cardinale~~ N. 36: Horizontale

pour Les Vaisseaux Marchands  
~~de la République~~ et la Suspension ~~des~~ <sup>des</sup> Induites

Depuis que cette petite Horloge est exécutée je n'ai pas cessé un Instant de l'observer soit pour l'Isochronisme: soit par les diverses Températures ou par diverses positions, et j'ai trouvé dans la Marche une Uniformité des plus satisfaisantes en sorte que j'ai lieu d'espérer que cette Machine remplira mes vœux tant par la Justesse que par la ~~simplicité~~ Construction qui est simple et d'une exécution facile: Le Spiral qui est adapté à cette Horloge est très bon il est temps plié fait 5 tours  $\frac{1}{3}$  et il réunit à cette perfection celle de l'Isochronisme en sorte que le Compensateur devient inutile et c'est un assez grand travail évité: On peut de même se dispenser d'ajouter une Suspension à cette Horloge: Ces deux objets la rendront encore plus simple et par conséquent moins chère & par là plus à la portée des officiers de l'Armée & des Marchands.

Mais il est bon d'observer que pour supprimer la  
suspension il est nécessaire de régler l'horloge par  
ses différentes positions: afin qu'étant inclinée en divers  
sens et horizontale la marche n'en soit pas affectée.  
il faut la régler de cette manière par des petites  
masses attachées à la circonférence du Balancier

Quand au Compensateur Je pense qu'il doit toujours  
être adapté à une telle Horloge par son moyen  
on arrive plus facilement à l'isochronisme



Le 27 gbre  
1785

De la force que doit avoir le Ressort  
du pince Spatial

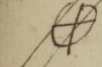
33

18

Le pince Spatial doit être le plus court & le plus léger que  
comporte le Spatial sur lequel il agit & le Ressort  
qui le presse ne doit avoir que la force nécessaire  
pour faire appuyer continuellement le pince Spatial sur  
la lame ou sur le chévis toute force excédente cette  
quantité devient nuisible & la Compensation qui  
des lors devient incertaine: Il suit de là que plus  
le pince Spatial est léger et moins est grande la Résistance  
qui s'oppose au Mécanisme de Compensation: Cette  
trop grande Résistance est équivalente à une lentille trop pesante  
appliquée à un pendule composé: Peut être jusqu'à  
à présent ai je employé des Ressorts trop forts ce qui  
a dû causer plusieurs de l'incertitude dans le Mécanisme  
de Compensation et c'est pour cette raison que j'en  
ai souvent trouvé de defectueux



Le 28 gbr  
1785



L'isochronisme du spiral doit être réglé  
par La température Moyenne de 15 degrés  
du Thermometre

Dans Les Horloges a Longitudes dont La Compensation  
du chaud & du froid se fait en allongeant et  
en raccourcissant Le spiral ainsi que je l'ai fait  
cy devant il faut régler L'isochronisme par la  
température moyenne de 15 degrés parce que les  
changemens qui arrivent dans L'isochronisme a raison  
des différences de températures sont moindres.  
C'est une observation que j'ai déjà fait plusieurs  
fois et qu'il est bon de ne pas perdre de vue  
voy. Liv. M<sup>e</sup>. N<sup>o</sup>. 18 page 37



La Compensation du chaud & du froid doit être  
régulée par La température moyenne  
de 10 degrés à 18<sup>e</sup> du Thermometre

Le Mécanisme de Compensation ne pouvant  
corriger également les effets de La température sur  
L'Horloge par tous les degrés du Thermometre  
il convient de régler La Compensation par les  
températures les plus fréquents C'est à dire de  
10<sup>e</sup> à 18 du Thermometre ce qui manquera a la  
correction au dessus & au dessous de ces termes devra  
être compris dans La Table Compromise des arcs &  
de La température

⊕ Suite du jeu de déne entre les Rouleaux  
De ce qui précède on voit la nécessité de fixer le plus fortement possible Les points des Rouleaux  
mobiles et de sorte que le jeu précis étant donné il ne puisse pas changer soit par les bran-  
gements de l'Horloge par terre ou soit à la mer Car si ce jeu venoit à changer les ans diminueront  
aussitôt & l'Horloge Varieroit



Le 28<sup>es</sup> q<sup>re</sup> L'axe de Balancier doit être Libre

1785



entre Les Rouleaux mais il ne doit avoir

19

que très peu de Jeu et ce jeu doit être invariable

Le Jeu de L'axe de Balancier change L'isochronisme du spiral

Il est infiniment important a la Justesse de L'Horloge que L'axe de Balancier soit invariable entre les Rouleaux et qu'il soit cependant libre car s'il a trop de jeu cela trouble L'isochronisme <sup>#</sup> et diminue l'étendue des oscillations du Balancier: Il faut donc donner le moins de jeu qu'il est possible aux pivots des Rouleaux, il faut que les Rouleaux soient toujours parfaitement ronds: et il faut enfin que L'axe n'aye de jeu entre les Rouleaux que celui inévitable. C'est à dire que lors que le spiral pousse le Balancier vers deux Rouleaux le 3<sup>e</sup> ne touche pas tout à fait L'axe mais qu'il en approche très peu.

Pour déterminer le jeu avec la plus grande précision je fais marcher L'Horloge horizontalement et je rapproche les Rouleaux mobiles de sorte que dans la vibration le Balancier pousse d'un côté les Rouleaux opposés sont entraînés et le Balancier revenant sur lui même le Rouleau continue son mouvement pendant un petit instant ce qui prouve qu'il ne gêne pas (car <sup>pour</sup> ~~si~~ ~~il~~ ~~alloit~~ si tous les Rouleaux alloient et revenoient toujours selon le mouvement de L'axe celui ci seroit gêné). Dans cet état si on met L'Horloge verticalement le Rouleau supérieur touche L'axe et est entraîné par son mouvement au lieu <sup>par mon ancienne Méthode</sup> que ~~le Rouleau~~ le Rouleau supérieur tournoit librement et il en résulteroit que les Balanciers étant enfilés horizontalement L'axe aroit trop de jeu <sup>Mais par ~~ma~~ Méthode <sup>actuelle</sup> l'axe n'a pas de jeu et il est libre</sup>

# et au point qu'on donneant on obtient encore un moyen d'approcher de L'isochronisme 



36

Le 3<sup>e</sup> Mars  
1785.

petite Horloge a Longitude Verticale Balancier  
a demie secondes meme Plan que N<sup>o</sup> 36.  
pour Les Vaisseaux Marchands

L'Horloge a Longitude Verticale N<sup>o</sup> 36 a Jus qu'a  
 present une marche uniforme qui est très satisfais-  
 = sante en sorte que j'ai lieu de penser qu'elle remplira  
<sup>le but</sup> ~~Complètement~~ auquel je la destine celui  
 de servir pour Les Vaisseaux Marchands: mais il  
 reste une seule chose a desirer C'est que le Balancier  
 étant placé au Centre des Cages et étant d'un  
 petit Diametre on ne peut pas observer l'étendu-  
 des arcs ni par conséquent faire servir Les  
 Tables Composées des arcs & de La température  
 Table dont l'usage est cependant très important  
 pour obtenir de ces machines toute l'utilité et  
 la précision qu'elles comportent: Je pense donc  
 qu'il seroit a desirer de faire mais on peut avec  
 la meme disposition que N<sup>o</sup> 36 employer des Vibrations  
 a demie seconde et donner au Balancier le plus  
 grand Diametre que permet la grandeur de la Cage  
 Nous allons calculer quel doit être le poids d'un  
 du Balancier d'après ce Diametre donné avec un spiral  
 de meme force que N<sup>o</sup> 36  
 Diametre du Balancier peut être de 33 lignes

⊕ Si le Balancier a 30 lignes on a

$$427\frac{1}{3} : 900 :: x : 243$$

$$\begin{array}{r} 1038/42 \quad 9/00 \quad \begin{array}{r} 36 \\ 36 \\ 30 \\ 30 \\ 900 \end{array} \\ \hline 138 \quad 115 \quad \begin{array}{r} 342 \\ 108 \\ 900 \end{array} \\ \hline 342 \end{array}$$

$x = 115 \text{ grains} \frac{1}{3}$  poids du Balancier a demie secondes qui a 30 lignes  
 de Diametre avec un spiral de meme force que celui de N<sup>o</sup> 36.

Il reste a savoir si un Balancier de cette grandeur roulant sur la pointe  
 sur un Diamant du point ne se mousseront pas a la longue

Si le Balancier a 36 lig on a  $427\frac{1}{3} : 1296 :: x$

$$\begin{array}{r} 427\frac{1}{3} : 1296 :: x \\ \hline 1781 \\ 486 \\ 107842 \\ \hline 107842 \end{array}$$

$x = 83 \text{ grains}$

N<sup>o</sup> 36 un Balancier assez solide qui pèse

83 grain il a 27 lig<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Diametre s'il avoit 30 lignes il pèseroit avec les memes Dimensions 90 grain  $\frac{2}{3}$



voir la  
Méthode de ce  
Calcul MS N°  
20 page 90

Calcul pour le poids du Balancier  
de l'Horloge N° 36. etant a demie seconde  
avec le meme spiral.

20

Le Balancier N° 36. fait 6 Vibrations par  
seconde, il a 20 lig  $\frac{2}{3}$  de Diametre et pese 27 grains

1° quel doit etre le poids du Balancier pour battre les demies  
secondes son Diametre etant le meme.

on a par le Principe de la proportion (MS N° 20 page 90)

Les quarrés de 6 Vibrations par seconde est au quarré de deux  
Vibrations par seconde Comme X. poids du Balancier a demie  
seconde est a 27 grains poids du Balancier qui fait 6 Vibrations  
par seconde ou

$$36 : 4 :: X : 27 \quad X = 243 \text{ grains}$$

$$\frac{27}{252} \quad \frac{72}{972} \quad \frac{172}{243}$$

Si le Balancier a 24 lig et fait deux vibrations par seconde il pesera 180 grains toujours avec le spiral de meme force que celui de N° 36

2° Maintenant si le Balancier de N° 36 au lieu de 20 lig  $\frac{2}{3}$  de  
Diametre avoit 33 lignes : la pesanteur de son ressort  
dans la raison Inverse des quarrés des Diametres on auroit  
donc la proportion

$$20 \text{ lig } \frac{2}{3} : 33 \text{ lig} :: X : 243 \text{ grains}$$

ou  $427 \frac{1}{3} : 1089 :: X : 243$  etant a seconde on  
et 36 lig Diametre on a

$$\frac{243}{1281} \quad \frac{1708}{85481} \quad \frac{103842}{588295} \quad \frac{267}{103832} \quad \frac{1432}{408101} \quad \frac{32}{64} \quad \frac{96}{1024}$$

Le Balancier ayant 33 lignes de Diametre  
et battant les demies secondes avec un spiral de  
meme force que celui de N° 36 devoit peser  
95 grains

et si le Balancier a 32 lig : pesera 101 grains  
si le meme Balancier battoit les secondes peseroit 404 grains -

Remarque & si le Balancier bat les secondes et qu'il ait 36 lig Diametre pesera 320 grains  
Du Calcul precedent il suit que la force Motrice devra etre 1/24 partie de  
la force du Mouvement du Balancier N° 36 et moi en le tiers de celle N° XXXIV  
par Conséquent il faudroit employer ce dernier Plan avec son Rouage  
N° avec cette disposition on pourroit employer une poids disposé de la  
même manière que je vous fait faire le dessin



## Montre à Longitude portative N° 37.

En examinant de nouveau la Construction que je viens  
de proposer pour N° 37 Je pense que N° 36.  
est préférable par la facilité de l'exécution  
et d'ailleurs on peut au besoin observer  
l'étendue des arcs en entaillant pour cet effet  
la 2<sup>e</sup> platine vis à vis les divisions des Arcs,  
Je me propose même de le faire donc que  
Je démontrerai cette machine (N° 36) pour  
le Netoy.

Un avantage encore de N° 36 c'est que le Balancier  
ayant des vibrations prompts et moins susceptible  
des agitations du Vaisseau.



Le 8<sup>e</sup> 2<sup>de</sup>  
1785

De la lame Composée  
du Rapport d'épaisseur entre les deux lames d'acier  
et de Cuivre

39

21

Dans les Epreuves que j'ai faites avec N<sup>o</sup> 36 j'ai trouvé après  
d'exactitude. Cependant j'ai remarqué que l'Horloge avance  
toujours de plus en plus par le froid et que par le  
chaud elle reprend la marche ordinaire. J'ai déjà com-  
paré la même chose dans une autre Horloge  
dont la compensation se fait par une lame Composée  
et dans N<sup>o</sup> 36 cet effet ne peut être produit que  
par la lame Composée et j'attribue cet effet au  
trop d'épaisseur de la lame de Cuivre qui sans doute  
maîtrise trop celle d'acier.




 En indiquant dans le Traité des Horloges Marins  
 Les divers Moyens ou Principes que l'on doit suivre  
 pour obtenir un Spiral Isochrone j'ai dit N° 156 et  
 N° 222 qu'en pliant un Spiral par un grand nombre de tours  
 N° 235 levé on parviendra à les rendre Isochrone parce  
 239 que les Inflexions se feront par des leviers plus  
 semblables: En partant de ce Principe il est  
 évident que si au lieu de faire le Ressort  
 Reglant en Spiral on le plioit en Cyliindre  
 l'action se feroit alors par les mêmes leviers  
 et la force ascendante ne seroit plus  
 produite que par la Nature même du Ressort  
 au lieu que dans le Spiral elle est  
 composée de cette même force et des leviers  
 inégaux produit par la Spirale



Le 10<sup>e</sup> Dec  
1785

De L'Horloge a Longitude  
N<sup>o</sup> 36.

41  
22

On peut n'employer que deux Rouleaux

Par l'observation que j'ai faite ce matin avec N<sup>o</sup> 36.  
je me suis assuré que le Rouleau supérieur  
n'agit pas du tout pendant toute la durée de  
la vibration car ce Rouleau étoit trop approché  
du pivot et il tournoit comme ceux d'enbas ayant  
arrêté le Balancier j'ai vu qu'il ne pouvoit tourner  
mais l'ayant écarté et rendu entièrement libre -  
j'ai fait marcher l'Horloge et le Rouleau supérieur  
resta parfaitement immobile n'y ayant que ceux  
d'enbas qui roulent: Or je vois qu'il est très possible  
de n'employer que deux rouleaux. En substituant  
seulement une pièce de précaution pour empêcher  
que par une secousse l'axe ne s'écarte des deux  
Rouleaux qui le supportent



Le 11<sup>e</sup> xlv  
1785

Disposition à donner à la boîte des pince spirituel  
Compensation pour régler la Compensation au  
plus près

La boîte des pince spirituel est fort bonne pour  
conduire la Compensation promptement mais pour la  
régler au plus près on ne voit pas aller le chemin  
qu'on lui fait faire il faudroit pour y suppléer  
avoir une vis de Rappel voici un moyen simple  
d'avoir un mouvement très insensible. Il faut  
faire la boîte en acier trempé portant deux  
bras dont l'un flexible portera la vis <sup>Régulante</sup> qui pose  
sur la lame l'autre bras solide portera la vis  
de Rappel qui sera approché ou écarté la vis  
Régulante la figure cy a côté donne une idée  
de cette disposition des la boîte.  
En tournant la vis  $\frac{1}{4}$  de tour on verra le  
Changement produit dans la Compensation &c



$$\begin{array}{r}
 77: 14: 121 : x \\
 \quad 14 \\
 \hline
 \quad 484 \\
 \quad 121 \\
 \hline
 169,4 / 77
 \end{array}$$



Le 24 ares  
1785

# De La Compensation par la Lame Composée

Du Rapport d'épaisseur des deux Lames

43

23

Le Rapport d'épaisseur entre les lames d'acier & de Cuivre que  
j'ai employé & devant est celui même des Dilatations des deux  
métaux mais je crois d'après diverses expériences que la lame  
de Cuivre est trop épaisse en sorte qu'elle maintient trop  
celle d'acier Car j'ai observé à plusieurs reprises que l'horloge  
ayant été à la grande Chaleur <sup>et en suite au froid</sup> elle perdait la première  
marche et qu'elle avançoit davantage ce qui suppose que  
la lame de Cuivre n'est plus allongée: Pour mesurer  
de cet effet donc déterminer le rapport entre les deux  
lames il seroit nécessaire de faire plusieurs <sup>lame composée, dont</sup>  
ayant la lame d'acier <sup>de même épaisseur et que celle de Cuivre</sup> ~~testant la même~~ celle de Cuivre fût plus mince  
et par degrés ainsi supposant la lame d'acier de  $\frac{7}{48}$  faire celle  
de Cuivre de  $\frac{8}{48}$  pour une de  $\frac{9}{48}$  pour l'autre &c

Je m'emploierai ci devant la proportion  
Dit. ac: Dilat. Cuir

$$74 : 7 :: 121 : x = \frac{11 \frac{33}{48}}{48} \text{ épaisseur du Cuivre}$$

$$\begin{array}{r} 84 \overline{) 74} \\ 102 \\ 33 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \frac{33}{48} \\ 74 \end{array}$$

acier trempé  $77 : 7 :: 121 : x = \frac{10 \frac{1}{48}}{48}$  proportion à l'acier —

$$\begin{array}{r} 84 \overline{) 77} \\ 97 \\ 10 \frac{1}{48} \end{array}$$

on peut même ne donner que  $\frac{10}{48}$   
au Cuivre. L'acier ayant  $\frac{7}{48}$

Remarque

Au lieu d'employer des Lames de Rapport il faut prendre du  
L'acier mince fondre et le tremper après que les trous sont  
percés et ne le revenir que jaune bleu. Pour le tremper  
il faut le plier entre deux lames de fer percées de plusieurs  
trous pour favoriser le tremper c'est ainsi qu'a été exécutée  
la lame composée employée à N. 36. et dont l'acier a  $\frac{7}{48}$  et le Cuivre  
 $\frac{10}{48}$



Horloge a longitude a poids, Verticale Balancier  
deux Vibrations par secondes: a 2 Rouleaux, Echappement  
libre: Compensation a chappis de 7 tringles: Cylindre un  
tour en 12 heures: Rouage N<sup>o</sup> XXV. Balancier disposé  
comme celui de N<sup>o</sup> 36.

Parmi les dessins d'Horloges a longitude que j'avois fait  
pour le traité des Horloges marines et qui n'ont pas été  
employés j'ai ~~trouvé un que j'avois fait pour une~~ <sup>celui d'</sup>  
Horloge Verticale a poids cette machine devoit être  
plus simple et cela m'a fait naitre l'idée de la  
mettre en execution et plus simplement encore car  
au lieu de 4 Rouleaux que j'employois il n'y en  
aura que deux, Le Balancier étant disposé comme  
dans N<sup>o</sup> 36. Voici la disposition et la dimension  
de cette Horloge N<sup>o</sup> 34.

Le Rouage sera le même que celui de N<sup>o</sup> XXV. a l'exception  
de la Roue <sup>cylindre</sup> ~~de heures~~ qui fera un tour en 12 heures &  
marquera les Heures sans renvoi

Le Balancier aura 36 lignes de Diametre et pèsera 262 grs  
Le Spiral de même force qu'un Montre a longitude N<sup>o</sup> XXVII  
mais il fera 6 tours: Balancier devra servir des arts de 300 d  
la descente du poids 60 lig: Le Cylindre 16 lig Diametre  
le poids moufle

Le chappis de 7 tringles comme il est représenté Plaque V.  
du Supplément. La longueur 6 lignes.



La Roue des Cylindres ou des heures aura 192 dents et 19 lig  $\frac{2}{12}$  de Diametre les dents de meme grosseur que celle de Minute qui a 128 et 13 lig  $\frac{2}{12}$  de Diametre

L'Horloge sera Composée des 4 platins comme N<sup>o</sup> 36 et -  
dis posés de meme leur Diametre 3 pouce  $\frac{1}{2}$  comme a  
N<sup>o</sup> XXV.

La Roue des Cylindres doit être placée au bas de la -  
casse afin que le poids se trouve dans la Vertical  
des Cordes.

La détente d'Échappement n'aura pas besoin de Ressort  
pour la ramener un petit poids en face d'office

Les pince Spiral n'aura non plus besoin de Ressort -



Le 27<sup>e</sup> Mars  
1785



Pour approcher plus facilement de  
l'isochronisme Il faut que le Balancier  
decroisse dans les plus petits arcs 240 degrés

J'ai Rapporté dans le Livre Manuscrit N<sup>o</sup> 17 Diverses  
Expériences qui prouvent que les grands arcs sont  
plus propres à l'isochronisme que les petits et  
je l'ai vérifié par tous mes Essais Mais  
tous Les Horloges que j'ai exécutés sont par toujours  
de si près affés favorablement pour faire  
l'application de ce Principe ayant employé des  
ressorts spirales dans plusieurs des Ressorts spirales  
trop Court & des Balanciers trop pesant.  
Maintenant que je revois mon travail précédent  
avec plus de tranquillité je dois revenir aux  
Principes que j'ai établis et souvent trop  
négligés

Ce Principe est fondé sur la Nature des Ressorts  
car on voit dans une fusée que les Diamètres  
par la Base diffèrent plus que ceux par  
le Sommet

Il faut donc faire servir les grands arcs en  
employant des ressorts plus faibles d'un plus  
grand Nombre de tours et tenir le Balancier  
plus léger ou employer un Balancier pesant et  
des Vibrations lentes à demi secondes

J'ai trouvé le même avantage de faire servir de grands  
arcs à N<sup>o</sup> 7 sans Rouleaux Car ayant fait battre les Dames  
au Balancier Les arcs sont de 240<sup>e</sup> et Isochrones au lieu qu'auparavant  
le Balancier décroissait 180<sup>e</sup> Les arcs étoient fort éloignés de l'isochronisme  
le spiral étant le même et au même point



Lors que Les Ressorts Spiraux sont trop  
faits en fouet il faut pour L'isochronisme  
qu'ils soient plus courts.

47

25

Il est donc préférable de faire Les Ressorts  
moins en fouet et Les tenir plus longs  
L'isochronisme en sera plus affecté & Le Balancier  
aura plus de liberté et soufflera plus longtemps  
ses Vibrations (Traité des Horloges)

Il est également important que Les Spirales soit  
plie très serré en un grand nombre de tours  
(Traité des Horloges)

Pour L'isochronisme il faut que L'axe du Balancier  
ait très peu de jeu soit entre le Rouleau  
ou dans les trous.



Le 2. janvier  
1786.

De la Résistance que l'air oppose au Mouvement  
du Balancier Régulateur.

⊕ Lors que j'ai traité des Régulateurs des montres dans l'Essai sur l'Horlogerie et dans le traité des Horloges Marines je n'ai pas encore dû faire entrer la Résistance de l'air à son Mouvement : Cependant je suis persuadé que cette Résistance peut être assez considérable pour ne pas devoir la négliger sur tout dans un Balancier léger qui fait des Vibrations prompts il arrive même que ~~cette~~<sup>la</sup> Résistance de l'air détruit une assez grande quantité de Mouvement et que cela oblige à employer une force Motrice plus considérable : Pour m'assurer de tout son effet il seroit nécessaire de faire diverses expériences en employant dans une de mes petites Horloges à Amplitude un Balancier pesant mais d'un petit Diamètre au lieu du <sup>grand</sup> Balancier léger adapté à ces Machines



Le 2. Janvier  
1786.



De Rapport de La force Motrice avec  
celle du Regulateur des Horloges a Longitude.  
Selon que Les Balanciers font des Vibrations lentes  
ou promptes.

49

26

Nous avons établi pour Principe dans le Traité des Horloges  
marines que la force de Mouvement d'un Balancier est  
exprimée par le produit de sa Masse par le carré de la  
vitesse qu'il a à la circonférence et j'ai fait voir d'ailleurs  
que la force Motrice <sup>directe</sup> est proportionnelle à la force de Mouvement  
du Balancier mais je dois ajouter que c'est dans le cas seulement  
où les deux Regulateurs que l'on veut comparer font le  
même nombre de Vibrations par heure. Car si on vouloir  
comparer la force de Mouvement d'un Balancier <sup>a vibration</sup> lentes à  
celle d'un Balancier qui fait des Vibrations promptes la  
Relation entre la force Motrice de chaque Balancier ne  
seroit pas la même: elle devroit être beaucoup plus considérable  
pour entretenir le Mouvement du Balancier qui fait des Vibrations  
promptes. En general la force Motrice doit <sup>augmenter</sup> ~~être~~ en  
raison du Nombre des Vibrations et cela est fondé sur  
Les Experiences rapportées dans le Traité des Horloges marines N.º 97  
Si donc on place successivement sur les mêmes axes mis par  
le même spiral des Balanciers de même Diamètre et dont le  
pesanteur loient en raison inverse des carrés des Vibrations  
des forces Motrices croîtront comme le Nombre des Vibrations  
Supposons que le Balancier qui fait les Vibrations soit d'une  
seconde pèse 36 gros: Le Balancier qui fera 2 vibrations par  
seconde devra peser 9 gros: Le Balancier qui fera 4 vibrations  
par seconde devra peser 2 gros  $\frac{1}{2}$  et Le Balancier qui fera  
6 vibrations par seconde pesera  $\frac{1}{3}$  gros = 72 grains



Le 4 Janvier  
1786Disposition à donner à la boîte du prime Spital  
pour régler la Compensation aux plus près

Il faut par préférence pour régler la Compensation  
aux plus près se servir d'une vis de Rappel pour  
cet effet on peut percevoir & tarauder Les bouts du  
quarré qui porte la boîte de Compensation : cette  
vis disposée comme celle qui mènent le Lardon de  
potence des Montres à Roues se rencontre : La boîte  
portera une entaille sur la quelle agira la tête de la  
vis Je pense ce moyen préférable à celui  
indiqué ci devant page 42.



De la manière de régler facilement une  
Montre portable par diverses positions Horizontales  
Verticales & Le midi Incliné à droite et à gauche.

Il ne suffit pas de régler une montre portable dans  
Les deux positions Horizontales & Verticales Il faut de  
plus et cela est fort essentiel La Régler de sorte  
que le plan de la Montre <sup>ou du Balancier</sup> restant Vertical Le midi  
soit Incliné de droite ou de gauche et même en  
encas ce qui fait la position différente Le Balancier  
restant Vertical et indépendamment de la position  
Horizontale. Or pour régler de cette manière une  
montre Il faut placer dans l'épaisseur du Balancier  
4 petits massés à vis à angle droit commençant par  
la verticale du Balancier lors que la Montre est elle même  
Verticale en approchant ou éloignant l'un de ces massés  
pour régler la Montre Le midi en haut & le midi en bas on y  
parviendra Les deux démontant on se servira des deux autres massés  
pour régler la Montre Le midi étant à angle droit à droite  
et ensuite à angle droit à gauche avec la verticale



Le 7 Janvier 1786 Suite N<sup>o</sup> 34 Horloge Verticale a poids  
Vibrations a Secondes

51

27

De la Construction la plus simple a donner a cette  
Machine pour pouvoir l'exécuter en entier  
moi même en manufact.

Mon but en construisant encore une Nouvelle Horloge  
est également de la rendre fort simple et peu coûteuse  
afin de la faire servir dans la Marine Marchande  
et en même temps a nécessairement encore Utilement.  
Il faut donc que l'exécution n'en soit pas trop pénible.  
pour me voir surtout en conséquence il faut en tenir  
le Rouage plus grand.

Pour la rendre plus simple Les Vibrations du Balancier  
seront a Secondes et l'aiguille battra des deux en  
deux secondes ainsi la Roue des Secondes sera celle d'échappement  
j'emploierai des pignons de 16 dents a l'outil ayant  
2 lignes de Diamètre avec les mêmes lins des pignons 20 Voy N<sup>o</sup> 19 p. 130

Le Rouage sera composé de quatre Roues en tout y  
compris celle d'échappement qui aura 30 dents (et 3 pignons)  
ainsi je supprime la Roue de renvoi des heures & la  
Roue d'échappement et deux pignons.

d'échappement a Vibrations libres a ressort palette et ressort détente  
Le Diamètre des platines sera de 4 pouces.

Roue de cylindre ou des heures 24 lig<sup>es</sup> de Diamètre et 192.

Roue de minute 16 lig<sup>es</sup> et 128.

Moyenne — 15 lig<sup>es</sup> et 120 pignons 16 2 lig<sup>es</sup> Diamètre

d'échappement seconds 15 lig<sup>es</sup> et 30 dents

Le Balancier aura 42 lignes de Diamètre. J'en ai qui sont  
abauchés qui pourront servir



Le Mouvement de cette Horloge sera composé de 4 pièces  
 Le Balancier placé au Centre et disposé de même que  
 celui de N° 36 un de ses pivots tournera dans le trou  
 d'un pont & l'autre Roulera sur deux Rouleaux  
 Les Cages disposées comme celles de N° 36. ainsi que  
 les deux Rouleaux.

Le Spiral de même force que ceux de mes petites horloges  
 N° X XVII etc. mais d'un plus grand nombre de tours  
 et plus serré

Les deux Rouleaux auront pris de 24 lignes de Diamètre  
 Les pivots  $\frac{8}{48}$  afin que je puisse les exécuter moi  
 même.

D'après le Calcul que j'ai fait je trouve que le Balancier  
 pesera environ 708 grains = 9 gros  $\frac{1}{2}$  26 grains.

La cheville ou Index portée par le Balancier pour  
 marquer les degrés de l'arc devra être placée  
 de sorte qu'elle marque l'intervalle entre les  
 battements de l'aiguille <sup>de secondes</sup> et servira dans l'observation  
 à compter les secondes comme si l'aiguille  
 les battait une à une. C'est au retour du Balancier  
 que l'Index doit paraître et non au moment où le  
 fait l'échappement



Diverses Experiences auxquelles je destine cette Machine.

- Il me reste diverses experiences <sup>a faire</sup> sur des Balanciers Regulateurs et je me propose d'y faire servir cette Horloge 1° sur Les resistances de l'air dans une Balance Pour cet effet cette Machine etant terminée je ferai deux Balanciers de differents Diametres & poids. L'un & l'autre faisant 6 Vibrations par secondes mais l'un double de Diametre et 4 fois plus leger J'estimerai la Resistance de l'air par la difference etendue de l'arc,
- 2° Il seroit necessaire de connaitre exactement la d'in que doit suivre l'augmentation de force Motrice selon Les Nombres de Vibrations de Balancier dans le meme temps En general j'ai observe que le duré du mouvement libre d'un meme Balancier sous par des efforts de force differents diminueoit dans meme raison que le Nombre des Vibrations augmentoit. C'est a dire que si le mouvement libre du Balancier qui bat les secondes dure une heure = 3600 Vibrations ~~car~~ le mouvement libre du Balancier qui <sup>gagnera</sup> bat les demies secondes sera de 30' Minutes = 3600 Vibrations. Le mouvement libre du Balancier qui <sup>même</sup> bat 4 vibrations par secondes sera de 15' = 3600 Vibrations ~~de~~
- Or les forces Motrices necessaires pour entretenir le mouvement des Balanciers doit augmenter en meme raison de la diminution de duré du mouvement libre C'est a dire comme le Nombre des Vibrations



Calcul de la force des Mouvements du  
Balancier N° XXV et de celui N° 31.

Balancier N° XXV pèse 10 gros = 720 grains

Diamètre 36 lignes

fait 2 Vibrations par secondes

Rapport titre 2 onces  $\frac{1}{2}$

Balancier N° 31 pèse 60 grains

Diamètre 22 lig  $\frac{3}{4}$

Rapport titre 5 onces  $\frac{1}{2}$

Bal fait 6 vibrations par secondes

$$\begin{array}{r}
 \text{N° 31} \quad 22 \frac{3}{4} \\
 \hline
 6 \\
 132 \\
 \hline
 4 \frac{1}{2} \\
 136 \frac{1}{2} \\
 \hline
 136 \frac{1}{2} \\
 \hline
 816 \\
 408 \\
 13668 \\
 68 \\
 \hline
 \text{quart de vit} \quad 13632 \\
 60 \\
 \hline
 1117920
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{N° XXV} \\
 36 \\
 \hline
 2 \\
 72 \\
 \hline
 72 \\
 \hline
 144 \\
 504 \\
 \hline
 \text{quart} \quad 5184 \\
 720 \\
 \hline
 103680 \\
 36288 \\
 \hline
 3732480
 \end{array}$$

$\frac{37}{11}$   
 $\frac{3 \frac{4}{11}}{11}$

Le Balancier N° XXV a environ trois fois plus de force  
de Mouvement que celui N° 31

et cependant la force Motrice des N° XXV n'est pas la  
moitié de celle N° 31

Mais il est bon d'observer ici que par la Nature  
même des Vibrations prompts Les Balanciers N° 31 qui  
font 3 fois plus de Vibrations que N° XXV ont par  
la même 3 fois plus de force. ainsi l'avantage  
de N° XXV ~~est~~ doit être dans le Rapport de 2 à 1.  
différence des moteurs



Le 12  
Janvier  
1786.

Calcul des La force des Mouvement des.  
Balancier Horloge N° 7 sans Rouleau a dentier 29  
Seconde. Comparé a celui N° XXV.

Bal N° 7 2 Vibration par Seconde

poids 336 grain

Diametre 27 lig  $\frac{1}{2}$

$$\begin{array}{r} 27 \frac{1}{2} \\ 189 \\ 54 \frac{1}{2} \\ 13 \frac{1}{2} \\ \hline 756 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 756 \\ 336 \\ \hline 4536 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4536 \\ 2268 \\ \hline 2268 \end{array}$$

force  $\frac{2268}{254016}$

force Motrice 27 onces  $\frac{1}{2}$

du Cylindre 12 lig Rayon

Roue fait tour en 12.  $\frac{1}{4}$

$$= 27 \frac{1}{2} / 4 = 53 \frac{1}{8}$$

$$= 6 \text{ onces } \frac{7}{8} \text{ du Levier 48 lig Rayon}$$

$$6 \frac{7}{8} / 3 = 2 \text{ onces } \frac{1}{4} \text{ Si le Roue}$$

Reçoit 4 heurs, a faire un tour

Les forces Motrices des N° 7 sans Rouleau & des N° XXV.

Sont très a peu près les mêmes pendant que la force  
des Mouvement des N° XXV est plus de 3 fois plus  
grande que celle de N° 7 (elle est  $\frac{3}{4}$  fois de 4 fois) ou 9 fois  $\frac{3}{4}$

Donc on voit Combien Les Rouleaux sont favorables pour  
la Réduction des frottements.

Note du 21 Janvier

En l'état actuel de N° 7 La force motrice est moindre elle sert a peu près  
de 1 once  $\frac{2}{3}$  du Levier pas de 48<sup>es</sup> et une Roue fait 4<sup>es</sup> Si le Balancier ne descend  
que 115<sup>es</sup> Comme le fait N° XXV. ainsi les forces motrices sont Coude  
14 et 20

Bal N° XXV. 2 Vibration  
par Seconde

poids 720 grain

Diametre 36 lig.

$$\begin{array}{r} 36 \\ 216 \\ 108 \\ \hline 1296 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1296 \\ 720 \\ \hline 25920 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25920 \\ 9072 \\ \hline 933120 \end{array}$$

force  $\frac{933120}{148 \text{ lig Rayon}}$

force Motrice 2 onces  $\frac{1}{2}$  du Levier

fait un tour en 4.  $\frac{1}{4}$

$$\begin{array}{r} 93/25 \\ 18/318 \\ \hline 25 \end{array}$$



Calcul des La force des Mouvement des  
Balancier Petite Horloge N° 36 Verticale  
Comparée a celle de N° 31.

Le Balancier N° 36 a 20 lig  $\frac{2}{3}$  6 Vibration par seconde  
pèse 27 grains

Rapport l'ile 3 onces  $\frac{5}{8}$

N° 36

$$\begin{array}{r} 20 \text{ lig } \frac{2}{3} \\ 20 \frac{2}{3} \\ \hline 400 \frac{4}{3} \\ 13 \frac{1}{3} \\ \hline 13 \frac{1}{3} \\ \frac{4}{9} \\ \hline 427 \\ 27 \\ \hline 2989 \\ 854 \\ \hline \text{force } 11529 \end{array}$$

N° ~~36~~ 31

Bal 22  $\frac{3}{4}$  pèse 60 grains

6 Vibration par seconde

Rapport l'ile 5 onces  $\frac{1}{2}$

$$\begin{array}{r} 22 \frac{3}{4} \quad 66 \frac{1}{4} \\ 22 \frac{3}{4} \quad 26 \frac{1}{16} \\ \hline 44 \\ 44 \quad 16 \frac{1}{2} \\ 16 \frac{1}{2} \\ \hline 517 \end{array}$$

force 31020

$$\begin{array}{r} 310 \mid 115 \\ 80 \quad 280 \\ \hline 115 \end{array}$$

Don il suit que La force du spiral N° 36: est a celle N° 31 comme 115 est 310:

Les forces Motrices de N° 36 et N° 31 sont entrallés  
comme 29 est a 44.

force de Mouvement des Lait

Regulateur commun 115 est a 310

Don il suit que N° 31 est préférable a N° 36.

Et par conséquent ici la position Horizontale profitable a la verticale

$$29 : 115 :: 44 : x = 174 \frac{1}{2}$$

$$\begin{array}{r} 44 \\ 460 \\ 460 \mid 29 \\ 5060 \\ 216 \quad 174 \\ 1250 \\ 14 \end{array}$$

$$310 : 115 :: 44 : x = 16 \text{ gr } \frac{1}{3}$$

$$\begin{array}{r} 44 \\ 460 \\ 460 \mid 310 \\ 5060 \quad 100 \\ 1960 \quad 16 \quad 310 \\ 100 \end{array}$$

La force motrice N° 36 devrait  
être 16 gr  $\frac{1}{3}$  si le Regulateur  
était aussi favorablement disposé  
que celui N° 31

Remarque

Le Balancier de N° 36 est très léger et présente beaucoup de  
surface inférieure que je crois que c'est la grande résistance qu'il  
éprouve de l'air qui cause une partie de la différence que je trouve  
ici, et cela que N° 31 a son Balancier Horizontal et les pendre par  
un Rapport et se tient entre les Rouleaux et N° 36 n'en a que 3.



Le 17 Janvier  
1786

de la page 50.

Suite, sur Les Moyens de Regler une  
Montre portative par Diverses positions

57

30

Lors que le Spiral d'une Montre est parfaitement Isochrone, la montre doit se régler facilement par les diverses positions. Car l'effet de la position Verticale & Horizontale est de changer l'étendue des vibrations ~~dans~~ or des quels sont Isochrones par leur Nature. La Marche de la Montre n'en doit pas être affectée: Mais pour que cela ait lieu en effet: il faut que l'Axe de Balancier soit très juste dans les trous Car s'il a du jeu du Spiral. Se trouvera dans un état libre ou forcé selon la position que l'on donnera à la Montre.

Il faut régler l'Horloge Horizontalement et inclinée. ~~de~~  
Nous observons ici sur la Méthode que nous avons proposée cy devant pour régler une Horloge à Longitude Comme N. 36 par Diverses positions que la position Horizontale étant celle qui doit être la plus Naturelle à l'Horloge et la plus fréquente il n'est pas nécessaire de la faire Marcher Verticalement parce que cette position ne peut jamais avoir lieu dans le Vaisseau mais il faut l'incliner d'environ 30 degrés <sup>au plus</sup> en tous sens ou plutôt de 4 Manières et Comparer la marche étant Horizontale ~~ou~~ voilà les seules positions qu'elle peut éprouver. Ainsi on l'éprouvera Horizontalement ensuite inclinée de 30.° Le midi élevée et 30 D. Le midi abaissée et autant dans l'autre sens. La droite élevée de 30.° & ensuite abaissée de 30.°



Le 18 Janvier 1786 Expériences sur Les frottements des  
pivots de Balancier N.º 7 sans Rouleaux

Le Cadran de l'Horloge étant horizontal le  
Balancier décrit  $60^{\circ} \text{ lin} = 120^{\circ}$  degrés

Le Cadran Incliné de  $20^{\circ}$  Le Balancier  
décrit  $34^{\circ} \text{ division} = 68^{\circ}$  degrés différence  $52^{\circ}$  degrés d'amplitude:  $104^{\circ}$

Si on Inclinoit encore le Cadran de l'Horloge  
arriveroit ce qui prouve combien le  
Reffort de la suspension du Balancier est  
favorable pour diminuer les frottements

Le 18 Janvier

Ce même jour j'ai incliné de la même quantité  
de  $20^{\circ}$  au moins N.º 31 ~~elle~~ Le Balancier  
décrit les mêmes arcs  $115^{\circ}$  Comme lors qu'elle  
est horizontale. On voit que grand  
avantage des Rouleaux



Le 21 Janvier  
1786

Dans les Horloges a Longitudes Sans  
Rouleau Les Balanciers doit être horizontal  
et suspendu par un ressort: Et il faut régler  
la quantité de Mouvement du Balancier sur  
le ressort que les Trains peuvent supporter Sans  
se détruire.

59

31

Pour déterminer l'effort que les Trains de pivots des  
Balanciers peuvent supporter Sans se détruire il faut  
faire des Expériences exactes et c'est à cet usage  
que je destine N<sup>o</sup> 7 actuellement que j'ai fait à cette  
machine Les Corrections propres à juger des effets  
des frottements. Cela me servira à donner un  
Nouveau Plan d'Horloge Sans Rouleau réduite au plus  
petit volume comme N<sup>o</sup> 36.

On doit employer par préférence Les Vibrations a  
demie Seconde parce que ainsi que nous l'avons  
démontré l'essai N<sup>o</sup> 1829 Les frottements des pivots  
augmentent comme le nombre des Vibrations dans un  
temps donné



60

Le 21 Janvier  
1786.

Horloge a Longitude Sans Rouleau  
d'après N<sup>o</sup> 7. et sur Le Plan N<sup>o</sup> 36.  
Balancier a demies Secondes

Le Plan N<sup>o</sup> 36 me servira de direction en tenant  
seulement les platines plus grandes des 2 lignes afin  
que le Balancier puisse avoir 32 lignes et donner  
plus d'aisance pour l'échappement

La force des Mouvement du Balancier sera la même  
qu'à N<sup>o</sup> 7. même Spindel.

Je vais tracer Le Plan de cette Machine pour  
la placer Supplément aux traits des Horloges -  
en place de N<sup>o</sup> 36 Verticale

Note du 24 Janvier

Toute Réflexion faite j'abandonne Le Projet  
de tracer Le Plan d'une Horloge Sans Rouleau  
Car pour que les frottements des pivots ne  
deviennent pas nuisible il faut réduire  
infinitement la pesanteur du Balancier qui  
devient alors un mauvais Régulateur  
Ma petite Horloge N<sup>o</sup> 36 <sup>Régula</sup> ~~est~~ par beaucoup  
plus de travail et est infiniment préférable  
plus portative et plus exacte. Je dois Surtout  
observer ici que Les axes de N<sup>o</sup> 7. viennent  
de diminuer tout à coup trop sensiblement  
par Les frottements des pivots. Je regarde  
donc cette Machine comme <sup>très</sup> défectueuse  
pour devoir m'en occuper davantage



Le 23 Janvier  
1756



La position Horizontale et la seule.  
Convenable aux Horloges de Longitude

61

32

- 1<sup>o</sup> Parce qu'en supposant même que le Balancier ne fut pas parfaitement Equilibre il n'en resulteroit aucune <sup>Variation</sup> ~~erreur~~ dans la marche de l'Horloge quand même elle seroit un peu inclinée au lieu qu'étant Verticale elle est difficile à régler
- 2<sup>o</sup> parce que <sup>donc</sup> la position Horizontale l'Horloge est moins susceptible des agitations
- 3<sup>o</sup> Une préférence essentielle ~~est de~~ de la position Horizontale est d'employer un Ressort pour suspendre la pesanteur du Balancier
- 4<sup>o</sup> Elle est plus commode pour l'Observateur pour voir l'Heure
- 5<sup>o</sup> La suspension <sup>de l'Horloge</sup> quoi que plus composée vaut mieux et l'Horloge occupe moins de place

Ces sont les Considérations qui m'ont déterminé à rendre ma petite Horloge N<sup>o</sup> 36. Horizontale quoi que les Balanciers Roulent sur les points mais comme elle porte sur un Rubis et que le Balancier est fort léger je m'en tins à cette position: Pour cet effet j'ai rapproché le Rouleau mobile afin que l'axe ait très peu de jeu voy ci devant page 35. La Règle à suivre



Le 24 Janvier  
1786

De la Lame Composée  
Comment doit être faite

Pour donner plus de solidité à la lame il faut que celle d'acier soit trempée fort dur après que les trous sont percés ensuite il faut la dresser et mettre sa épaisseur avec une lime de fer et de la pierre à huile cy devant je mentionne le rapport de pendule & cela ne vaut rien je mettrai aussi deux rangs de rivets pour lier les deux lames mais il est à craindre que la lame se courbant selon la largeur cela ne gêne la courbure dans le sens de la longueur la seule dont on a besoin  
Je vais donc essayer une lame composée ayant un seul rang de rivets pour servir à N° 36.

Je ferai exécuter une seconde à deux rangs de rivets trempée & dressée de la même que je vais de la dite : car en y réfléchissant je crains qu'une seule rangée de rivets ne provoque trop de flexion pour courber la lame dans la partie qui est plus large

De la manière d'éprouver une lame composée pour déterminer le rapport d'épaisseur du cuivre & d'acier

Pour que l'épaisseur de la lame de cuivre soit dans le rapport convenable à celle d'acier il faut que l'action du chaud & du froid par des termes donnés produise la plus grande inflexion à la lame car pour peu que les épaisseurs ne soient pas dans le rapport convenable elles se courberont moins par le chaud & par le froid Or pour déterminer ce rapport il faut tenir le cuivre plus épais et par divers éprouves le diminuer petit à petit Jus qu'à ce que l'on obtienne la plus grande inflexion Ces éprouves doivent être faites sur la Pyramide à lame



De poids du Balancier N° 36.  
 etant a 4 Vibrations par secondes

63

33

Supposons d'abord que le Balancier aura 27 lig.  
 celui qui fait 6 Vibrations a 20 lig  $\frac{2}{3}$  et pese 27 gr

on a la proportion (page 37)

$$20 \frac{2}{3} : 27 :: 27 : x$$

$$20 \frac{2}{3} = \frac{400}{133} = \frac{133}{400}$$

$$\frac{400}{133} : 27 :: 27 : x$$

$$400 : 133 :: 729 : x$$

$$x = \frac{133 \times 729}{400} = 241 \frac{1}{4}$$

Si le Balancier a 36 lig.

$$427 \frac{1}{3} : 739 :: x : 27$$

$$427 \frac{1}{3} = \frac{1282}{3}$$

$$\frac{1282}{3} : 739 :: x : 27$$

$$1282 : 2217 :: x : 27$$

$$x = \frac{2217 \times 27}{1282} = 46 \frac{1}{2}$$

Si le Balancier de N° 36 avait 27 lig de Diametre preserve

15 grains  $\frac{4}{7}$

Voies maintenant quel doit etre son poids battant 4 Vibrations

on a la proportion (page 37)

Si le Balancier pèse 36 grains

$$36 : 16 :: x : 15 \frac{4}{7}$$

$$36 : 16 :: x : 27 \text{ lig } x = 60 \text{ grains } \frac{2}{4}$$

$$\frac{16}{36} : \frac{15 \frac{4}{7}}{27} :: x : 1$$

$$\frac{16}{36} = \frac{4}{9}$$

$$\frac{15 \frac{4}{7}}{27} = \frac{108 \frac{4}{7}}{27} = \frac{108}{27} = 4$$

$$\frac{4}{9} : 4 :: x : 1$$

$$x = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

Le Balancier de N° 36 ayant 27 lig de  
 Diametre et faisant 4 Vibrations par  
 secondes preserve 35 grains -

$$\frac{24}{24} : \frac{22}{22} :: \frac{26}{48} : \frac{44}{576}$$

Balancier ayant 24 lig. on a

$$427 \frac{1}{3} : 576 :: x : 27$$

$$427 \frac{1}{3} = \frac{1282}{3}$$

$$\frac{1282}{3} : 576 :: x : 27$$

$$1282 : 1728 :: x : 27$$

$$x = \frac{1728 \times 27}{1282} = 36 \frac{1}{2}$$

et. 36 : 16 :: x : 20

$$\frac{36}{20} : \frac{16}{45} :: x : 1$$

$$\frac{36}{20} = \frac{9}{5}$$

$$\frac{16}{45} = \frac{16}{45}$$

$$\frac{9}{5} : \frac{16}{45} :: x : 1$$

$$x = \frac{45 \times 9}{5 \times 16} = \frac{81}{16} = 5 \frac{1}{16}$$

Balancier preserve 45 (Si avait 24 lignes  
 de Diametre et faisait 4 Vib. par secon

Les Spirals restent les memes -

Balancier ayant 18 lignes et 6 Vib

$$427 \frac{1}{3} : 324 :: x : 27$$

$$x = 35 \text{ grains}$$

$$\frac{11538}{1818} : \frac{324}{324} :: \frac{576}{198} : \frac{198}{198}$$

Si fait 4 vibrations et a 18 lig on a

$$36 : 16 :: x : 27$$

$$\frac{36}{27} : \frac{16}{60 \frac{1}{4}} :: x : 1$$

$$\frac{36}{27} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{16}{60 \frac{1}{4}} = \frac{16}{241 \frac{1}{4}} = \frac{64}{965}$$

$$\frac{4}{3} : \frac{64}{965} :: x : 1$$

$$x = \frac{965 \times 4}{3 \times 64} = \frac{965}{48} = 20 \frac{1}{48}$$

Si le Balancier a 20 lig  $\frac{2}{3}$  et fait 4 Vibrations par secondes.

Il devra peser 60 grains  $\frac{2}{4}$

$$\# x = 79 \text{ grains } \frac{14}{16}$$



64  
Le 26 Janvier 1786 De l'Elasticité des Corps

Les changements qui arrivent dans l'Elasticité  
des Corps par les diverses Températures qu'ils  
ont ils les memes dans le Cuivre, l'Or, & l'Acier?  
Tempé ou l'Acier Non Tempé?

Cette Question peut être intéressante pour  
le Rapport Reglant des Montres: Car c'est ainsi  
que nous l'avons prouvé dans les Horloges,  
des changements qui arrivent dans l'Elasticité par  
les diverses Températures qui causent les plus  
grande Variation dans la marche des Horloges  
à Balancier: or si l'Elasticité change moins  
dans le Cuivre, ou l'Or que dans l'Acier Tempé  
par le chaud & par le froid il y aura un  
avantage à employer de préférence pour Rapport  
Reglant le metal dont l'Elasticité sera plus  
constamment la même par diverses Températures  
voilà un objet intéressant qui ne peut  
être décidé que par des expériences exactes  
faites avec des Rapports précis de divers Metaux



Le 27 Janvier  
1786



Des Variations qui ont lieu dans ma  
Montre Atronomique portative: Lors quelle  
reçoit quelques secousses

65

34

Ces Variations sont produites par Le Mechanisme  
de Compensation a chaffis

Ma Montre a Longitude portative a une marche fort —  
uniforme Lors quelle reste dans la meme position au vapor.  
C'est a dire pendant La durée de 24 heures mais Lors qu'elle la  
remontant elle reçoit quelques secousses; ou que je la —  
renverse du haut en bas (en la remontant) La marche change  
or cet effet ne peut etre cause que par Le Mechanisme  
de Compensation dont Les pince spiral éprouve ~~une~~ <sup>un</sup> léger  
changement de position soit par Les pivots du grand-  
levier ou par Le Jeu même du chaffis: Ce Mechanisme  
de Compensation est trop composé pour devoir  
en obtenir des effets Rigoureusement et Continuellement sans  
Je me suis assuré depuis plusieurs Jours de l'effet dont je  
viens de parler en changeant a dessein La maniere  
de la remonter. La Montre soit en la tenant droite  
comme elle est suspendue ou en la Renversant du haut  
en bas pour la remonter: mais en la remplaçant  
toujours de la meme maniere pour avoir la meme  
position pendant les 24 heures: et je vois évidemment  
que Le petit ecart qu'elle a ne vient que des Causes  
cy dessus:

Je ferai Les memes Epreuves avec N° 36 dont la —  
Compensation est a lame composée —



Le 1<sup>er</sup> février  
1786



Des Epreuves servant à constater la -  
constante action du Mechanisme des Compensation  
du chaud & du froid

Un très grand Nombre d'expériences faites avec les Horloges à Longitudes servent à prouver que la plus part des variations de ces Machines sont produites par l'incertitude des effets du Mechanisme de Correction du chaud & du froid: et on peut s'en assurer lors que d'ailleurs les Oscillations d'inégales étendues des Balanciers sont Isochrones: Or pour Juger d'une Manière Rigoureuse des effets de la Compensation il faut faire marcher l'Horloge pendant quelques tems par des températures moyennes et noter le degré du Thermomètre <sup>à 12. de l'échelle</sup> et les Marches de l'Horloge ensuite faire éprouver à l'Horloge la chaleur de 20 à 24. replacer de Nouveau l'Horloge à la Température Moyenne de 12. Si elle reprend alors la même marche qu'elle avoit avant d'avoir été au chaud c'est une preuve que le Jeu de la Compensation est bon mais si elle en diffère cela annonce un vice dans le Mechanisme: Celle est la Méthode que j'emploie en ce moment pour L'Epreuve des la Compensée employée dans N.º 36

Je dois ajouter ici que pour faire ces Epreuves avec plus de certitude il faut que la Compensation soit conduite au plus près afin que s'il y a quelques <sup>petites</sup> différences dans le degré de température Moyenne on puisse cependant connaître la marche de l'Horloge en revenant à ce degré après qu'elle a été au chaud.

d'Epreuve que je viens d'indiquer ci dessus ne suffit pas pour Juger du Mechanisme de Compensation il faut voir de plus si les Réponds du premier échantillon à la forme convenable voyez de l'autre côté de ce livre page 64 la Méthode que j'emploie



Le 5 fevrie Dimensions de N° 36. (de Tambour. a 36 lig) 67  
 1786  
 Suite de la page : 2. et 8. 38 lignes de Diametre en dedans 35

Pivots de fuses 1 lig  $\frac{4}{12}$  chaffis 33 lig: largeur 15  
 grosseur des bingles  $\frac{9}{12}$   
 lame Compensateur des Minut.  $\frac{17}{48}$  pivot Levier  $\frac{8}{48}$  pince spiral  $\frac{5}{48}$   
 16 Cuir et a cote Moyenne.  $\frac{12}{48}$  haut du Barillet 7 lig  $\frac{1}{2}$  en dehors: en dedans 6 lig  $\frac{3}{4}$   
 largeur 6 lig  $\frac{1}{2}$  secondes  $\frac{9}{48}$  Diametre en dedans 13 lig  
 Longue en action 16 lig. Echappement  $\frac{4}{48}$  quarré pince spiral  $\frac{19}{48}$   
 \* 7 haies detente Echappement  $\frac{5}{48}$   
 ch.  $\frac{9}{48}$  Le Cuivre Rouleaux  $\frac{5}{48}$  petit Levier Compensation 1 lig  $\frac{7}{12}$  du Centre  
 voy page 43 de Balancier  $\frac{4}{48}$ : celui des Rouleaux  $\frac{16}{48}$

Restor a  $\frac{1}{2}$  tour des bande lise 3 onces  $\frac{3}{4}$   
 Pivots arbre de Barillet 2 lig  $\frac{1}{12}$  pivot quarré 1 lig  $\frac{8}{12}$   
 Pour la Dimension du spiral voy. cy devant page 27  
 Cercle Compensateur 1 lig Diam. Roul Comp. 6 lig pivot  $\frac{9}{48}$   
 # pourrait etre de  $\frac{10}{12}$  lig platines 36 lig Diametre epaisseur 27  
 N° 36. Le Cercle concentrique est d'un trop grand Diametre  
 il enq. un Restor trop faible j'ai vu en cela le plus a tort il a  $\frac{6}{12}$ .

de g. Correction a faite a la petite Horloge  
 N° 36 pour rendre les Oscillations Isochrones

Toutes les Experiences que j'ai faites avec cette Horloge  
 m'assurant que les petits arcs sont plus prompt que les  
 grands (voy. Le Journal de l'autre coté de ce livre) or  
 pour corriger la difference qui a lieu savoir d'environ 8"  
 en 24 heures je ferai usage de la Methode que j'ai  
 proposee cy devant page 22. Pour cet effet je ferai  
 descendre le piton d'environ 2 tours des vis qui servent  
 a le caler et je suis certain de trouver un point  
 ou les arcs seront Isochrones sans changer la longueur  
 du spiral: Il est vrai que le spiral sera dans un etat  
 un peu moins libre et que l'etendue des arcs diminuera  
 mais il n'en peut valoir aucune peine pour un si  
 petit quantite et ceci explique ce que j'ai trouve tant de  
 fois en remontant une Horloge dont le piton n'avoit pas de vis pour  
 caler: Le spiral d'abord Isochrone cessoit de l'etre ou le devenoit.



68

N<sup>o</sup> XXXIII.Les 17 février  
1786Horloge a Longitude a poids reduits au plus petit  
Volume: (Après la disposition de N<sup>o</sup> 35 pour les Rouleaux)Tambour ayant 3 ponce 9 lignes en dedans = 45 lignes  
hauteur. 7 ponce en dedansPlatines 48 lignes: Epaisseur  $\frac{8}{12}$ : Platines Rouleaux 24 lig  $\frac{1}{4}$   
Epaisseur  $\frac{6}{12}$ 

Elevation

Petit Cage Rouage ——— 15 lig  $\frac{3}{12}$   
2<sup>e</sup> Platin ——— 0  $\frac{8}{12}$ Petit Cage Balancier ——— 5  
3<sup>e</sup> Platin ——— 0  $\frac{8}{12}$ Petit Cage Rouleaux ——— 3  
deux petits platins ——— 1

Elevation du Pont piece spiral ——— 5

platine chariot ——— 0  $\frac{8}{12}$ 

Platin Jeu de la Corde ——— 1

Platin chape ——— 6  $\frac{8}{12}$ platine petit d'acier ——— 0  $\frac{8}{12}$ Descente du poids 45 lig 38  $\frac{11}{12}$ Hauteur du Tambour ——— 84 lig 46  $\frac{1}{12}$ Pond chariot 16  $\frac{4}{12}$   
a. et. epaisseur 0  $\frac{8}{12}$   
platine chariot 0  $\frac{8}{12}$   
Pond chariot 15  $\frac{8}{12}$  on dessus  
~~platine chariot~~6  
0  $\frac{8}{12}$   
0  $\frac{8}{12}$ 

Pour Le Diametre du Cylindre a 45 lig descente = 92 lig de Corde

90  $\frac{1}{2}$  circonference 36 lig.180  $\frac{1}{2}$  113: 355:: x: 36 x = 11 lig  $\frac{165}{355}$  = 11 lig  $\frac{1}{2}$  Diametre de Cylindre
$$\begin{array}{r} 113 \\ 452 \overline{) 50} \\ 90 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 678 \\ 339 \overline{) 4068} \\ 355 \\ 518 \\ 163 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 92 \frac{1}{2} \\ 184 \overline{) 34} \\ 36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 113: 355:: x: 36 \frac{4}{5} \\ 36 \frac{4}{5} \\ 678 \\ 339 \overline{) 4068} \\ 355 \\ 4138 \\ 608 \overline{) 11253} \\ 253 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \text{ lig } \frac{3}{12} \\ 0 - \frac{8}{12} \\ 68 \\ 85 \frac{1}{12} \end{array}$$
on peut donner 11 lig  $\frac{5}{12}$  de Diametre  
au Cylindre

Petit d'acier 5 ponce 8 lig = 68 lignes

Bâtte &amp; lunette 7 lig: Masse du Tambour 6 lig

Hauteur Totale de l'Horloge 8 ponce 1 lig



Le 18. Horloge a Longitude N<sup>o</sup> XXXIII a poids  
février 1786.

Balancier a demie Secondes Compensation a chaffis

69

36

Je travaille au Plan de cette Horloge laquelle sera  
exécutée en entier par M. Martin mon Eleve -  
selon L'elevation ci a cote

Le Roue de Cylindre fait un tour en 12 heures a 19 lig  $\frac{3}{4}$   
de Diametre et 192.

tous les pignons sont de 16 et des Dimensions de ceux des  
petites Horloges N<sup>o</sup> XXVII plan N<sup>o</sup> 2.

Le chaffis sera de meme Dimention de celui de l'Horloge  
N<sup>o</sup> 36 et sera placé dans la Cage du Rouage

Les Spiral des Dimentions de celui de N<sup>o</sup> 32. XXVII <sup>178</sup>

Le Balancier aura 32 lig de Diam et devra peser ~~306~~ grains

~~4 gros 18 grains (voyez N<sup>o</sup> 20 page 90) L'epaisseur doit~~  
du Champ doit être de 1 lig  $\frac{4}{12}$  la largeur 1 lig  $\frac{6}{12}$  epaisseur des fond ou courbes  $\frac{6}{12}$   
La pesanteur du poids sera de 3<sup>th</sup> environ en tout -

Longueur du chaffis 36 lig: Largeur 15.

grosseur des Triangles  $\frac{9}{12}$

petit bras du grand Levier 1 lig  $\frac{9}{12}$

poutre chariot du poids 6 lig  $\frac{1}{2}$ : pivot.  $\frac{16}{48}$

J'ai fait faire un poids en plomb ayant 42 lig  $\frac{1}{2}$  de  
Diametre comme les platines et 6 lig d'epaisseur

Il pèse 34 onces 5 gros  $\frac{1}{2}$

J'ai fait faire 4 petits poids de 12 lig diametre et 6 lig  
d'epaisseur ils pèsent ensemble 11 onces

ainsi la Totalité du poids sans le chariot sera de 45 onces 5 gros  $\frac{1}{2}$   
avec le chariot cela fera environ 48 onces ou 3<sup>th</sup>

Ces d'après cette donnée qu'il faut régler la Puissance du  
Regulateur c'est a dire la force du spiral et le poids du  
Balancier pour qu'avec la force Motrice donnée, les Ares Soient de 126.



Le 20 fevrie  
1786



J'ai achevé de tracer ce matin le Plan de cette Horloge sur le cuivre: la disposition de cette Machine me paroît d'autant plus avantageuse que sous un petit Volume elle réunit des propriétés essentielles.

- 1<sup>o</sup> d'être a poids et par conséquent d'avoir une force constante.
- 2<sup>o</sup> En évitant dans une Horloge l'emploi du Ressort moteur on obtient plus de sûreté et de facilité car j'ai toutes les peines a trouver des bons Ressorts.
- 3<sup>o</sup> une telle Machine peut être assemblée en entier par le même Artiste sans le secours d'ouvriers étrangers en sorte que dans un Port on peut l'assembler.
- 4<sup>o</sup> La Table composée des arcs & de la température ne peut être employée surcément qu'avec une Horloge a poids et l'usage de cette Table est très important pour assurer la Justesse des observations et le succès des Horloges dans la Navigation.



## Dimensions du Rouage et des pivots de cette Horloge.

Roue des heures ou de Cylindre 192: Diametre 19 lig  $\frac{3}{4}$  engrene pig: 16 MinuteRoue de Minute 128: Diametre 13 lig  $\frac{7}{12}$  engrene pig: 16: MoyenRoue Moyenne 120 Diametre 12 lig  $\frac{4\frac{1}{2}}{12}$  eng: pig: 16 de Secondes

Roue de Secondes 96: Diam. 10 lig: eng: pig: 16 d'Échappement

Roue d'Échappement 10: Diam 6 lig: eng:

Cercle d'Échapp 3 lig  $\frac{10}{12}$  11<sup>de</sup> Les 4 pignons 16 sont tous de même  
Rouleaux 12 lig grosseur ils ont 1 lig  $\frac{8}{12}$  de DiametrePivot Roue des heures 1 lig  $\frac{4}{12}$ .des Minutes —  $\frac{12}{48}$ moyenne —  $\frac{9}{48}$ Secondes  $\frac{7}{48}$ Échappement  $\frac{3}{48}$  denture  $\frac{3}{48}$ Rouleaux  $\frac{4}{48}$ :pivots des Balanciers  $\frac{24}{48} = \frac{1}{2}$  lig.

Épaisseur des Roues

Roue des heures — 0 lig  $\frac{24}{48}$ des Minutes — 0  $\frac{19}{48}$ Moyenne — 0  $\frac{14}{48}$ Secondes — 0  $\frac{10}{48}$ Échappement — 0  $\frac{6}{48}$ Rouleaux — 0  $\frac{10}{48}$ Rochet auxiliaire — 0  $\frac{20}{48}$ d'entraînement — 0  $\frac{24}{48}$ Épaisseur des pignons  
Minute 1 lig. Moyenne  $\frac{40}{48}$   
Secondes  $\frac{32}{48}$  d'Échappement  $\frac{24}{48}$ Rochet auxiliaire Diam 17 lig  
et  $\frac{90}{48}$  dents. ~~ou 114~~Rochet d'entraînement 13 lig  
et 66.

Haut aux de Cylindres 3 lig.

y compris le rebord

Canebi pour 3 tours.

il faut un 2<sup>e</sup> rebord du côté de  
la Roue pour éloigner la corde  
du cliquet.Épaisseur du Ressort auxiliaire  $\frac{24}{48}$ .

Diametre 10 lig:

grosseur de la Corde  $\frac{22}{48}$



Le 27 fevri  
1786.

Horloge à Longitude à poids Balancier 4 vibrations  
par seconde même construction que N<sup>o</sup> XXXIII

Pour rendre <sup>les</sup> Horloges <sup>Marines</sup> moins susceptibles des agitations du Vaisseau  
il faut que les Vibrations <sup>du Balancier</sup> soient promptes la plus prompt  
qu'il est possible d'employer la construction de N<sup>o</sup> XXXIII sous le  
même Volume en employant des Vibrations de 4 par seconde  
Mais pour cet effet il faut diminuer la force du spiral.  
or l'obfcur que les vibrations 4 par seconde exigent deux fois  
plus de force que celle de 2. et que les spiral des N<sup>o</sup> 36.  
n'a que la moitié de la force de ceux N<sup>o</sup> XXVII <sup>page 56.</sup> qui  
soit servit à N<sup>o</sup> XXXIII ainsi la même force Motrice de cette  
dernière sera suffisante pour entretenir le mouvement du  
Balancier qui fait 4 vibrations par seconde en employant  
un spiral des dimensions de celui N<sup>o</sup> 36.

Nous avons vu page 63 que le Balancier de N<sup>o</sup> 36 faisant 4 Vibrati.  
par seconde ayant 27 lignes pèsait 35 grains.

Il a voit 24 lig pèsait 45 grains.

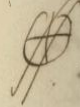
Pour exécuter cette Machine ainsi que j'en ai les dessein  
il n'y a de changement à faire au Plan que  
celui de La Roue Echappement qui au lieu de  
10 dents en aura 15. et  $\frac{7}{2}$  lignes de Diamètre.  
au lieu de 6 les dents seront de la grosseur de celles  
des Plan N<sup>o</sup> 2 Hors N<sup>o</sup> XXVII

La Roue des secondes g 6 Comme celle à demi Seconde  
Le pignon Echappement de 12.



Le 3 Mars  
1786.

à Grosfey



De l'utilité du Compensateur

Isochrome: son application à la petite  
Horloge N° 36.

73

38

Dans les premiers tems on se fit Marcher l'Horloge N° 36.  
Les oscillations Inégales etendues étoient parfaitement —  
Isochrones. Mais depuis que j'ai donné moins de Jeu à —  
l'axe de Balancier entre les Rouleaux et que je me  
suis décidé à donner à cette machine la position —  
Horizontale, les petits arcs de Vibration du Balancier  
sont devenus plus prompts que les grands en sorte —  
que j'aurois été obligé pour les ramener à l'Isochronisme  
de raccourcir le spiral et de rendre le Balancier  
plus pesant ce qui eût fait un travail assez —  
considérable: j'ai donc préféré de mettre le —  
Compensateur en action par ce moyen je suis.  
Le Maître de Conduire les oscillations à l'Isochronisme  
sans changer la pesanteur du Balancier puisque avec  
le Compensateur on peut allonger ou raccourcir le spiral  
à volonté sans craindre de troubler l'Isochronisme  
que le Compensateur Corrige toujours dans tous les  
cas: et c'est un avantage précieux et qui abrége  
beaucoup de Travail ainsi que je vien de  
démontrer avec N° 36. opération que j'ai faite  
depuis ce matin Et si en démontant l'Horloge  
on par quelques arrangements quelconques les —  
oscillations cessent d'être Isochrones on est toujours  
le maître de les ramener à leur <sup>ancien</sup> état soit en donnant  
ou ôtant de la bande au Ressort Compensateur  
ou en changeant la quantité d'excentricité du cercle —  
ou enfin au besoin l'excentrique dans un sens opposé  
à celui qu'il étoit d'abord supposé que les petits arcs  
qui étoient plus prompts devinssent plus lents etc



Le 3 Mars

Je dois observer ici par rapport au Compensateur que pour rendre parfaitement Isochrones les Vibrations par une plus grande étendue d'Arcs qu'il faut que le Cercle Compensateur soit fort peu excentrique afin que sa Courbure se confonde avec celle du Spiral et corresponde par plus de deux points <sup>le dernier effet doit nécessairement</sup> effet qui doit avoir lieu lors que le Cercle est trop excentrique.

Mais lors que le Cercle Compensateur a peu d'excentricité il faut que le Ressort soit plus fort.

Le point du Ressort Compensateur doit porter un long Index qui repose sur une portion de Cercle graduée en très petite division afin de connaître combien on augmente ou diminue la bande du Ressort par ce moyen on ~~arrive~~ arrive plus sûrement à rendre les Oscillations parfaitement Isochrones.

§ Pour peu que l'on change le Jeu de Laxe de Balancier entre les Rouleaux des oscillations ~~irégales~~ ~~grandes~~ ne sont plus Isochrones. C'est ce qui rend le Compensateur encore plus nécessaire.

Diverses Expériences souvent répétées et encore en ce moment avec N° 36 m'ont prouvé ainsi que j'ai établi que pour peu que le Jeu des pivots de Balancier change les oscillations changent de Nature ce qui fournit encore un moyen d'arriver à l'Isochronisme.



Le 6 Mars  
1746.

Horloge a Longitude N<sup>o</sup> XX XIII  
a demie Seconde a poids

75

39

J'ai Commencé il y a deux Jours cette Machine que  
je me propose d'exécuter en entier moi même en  
maissant je la destine particulièrement a diverses  
Epreuves essentielles particulièrement a ~~x~~ appliquer  
la Compensation aux Balancier même de la manière  
que je l'ai proposé cy devant page 25 et 31.  
Je vais des Nouveaux en faire le Calcul.

Le Balancier aura 32 lig de Diametre qui Multiplié par 100 = 3200

Je suppose qu'étant réglée par 27.4 elle avance  
de 15" par heures sans Compensation voyez Combien  
le Balancier doit changer de Diametre

on a la proportion (page 25)

$$7230 : 7200 :: 3200 : x = 31, \frac{87}{100}$$

$$\begin{array}{r} 1440000 \\ 216 \\ \hline 23040000 \\ 1350 \\ \hline 6270 \\ 4860 \\ \hline 522 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7230 \\ 3286522 \\ \hline 723 \end{array}$$

Le Diametre du Balancier devroit être ~~diminué~~ augmenté  
de  $\frac{13}{100}$  lig et le Rayon de  $\frac{6\frac{1}{2}}{100}$

Supposant maintenant que la Correction s'opere par des Lames  
Composés portant des Masses ainsi que je l'ai proposé.  
Grâce des Horloges Marins N<sup>o</sup> 261 et que les Masses  
forment la moitié du poids du Balancier dans ces cas les  
chemin parcourus par les Masses devra être pour la  
Compensation double de la quantité fournie par le Calcul  
ainsi chaque masse devra s'écarte du Centre du Balancier  
de  $\frac{13}{100}$  lig



76

Le 11 Mars  
1786Des Horloges N° 36 - Horizontale.  
(ou N° 37.)

Correction de faite au Plan de cette machine.

pour éviter la Suspension de la Machine - Horloges.

Je suis si satisfait du peu de Volume des Horloges N° 36. et sur tout de la Regularité de sa marche que je ne veux négliger aucun moyen pour ajouter encore si est possible à sa perfection et à la rendre plus Comode pour les Observateurs Navigateurs à qui elle est destinée: Pour cet effet il seroit nécessaire qu'elle put conserver la même Justesse en supprimant la Suspension que j'ai employé Jus qu'ici dans toutes mes Horloges: Or pour arriver à ce but il faut la Régler dans quatre positions de la même Manière que je la protége dans mon montre Astronomique Portative au moyen de 4. petits massés attachés au Balancier Voy: Cy dessus page 50. Mais la disposition du Plan des N° 36. n'est pas favorable pour cela Le Balancier qui est petit étant placé au Centre des Cages il faut Je vais tracer un Nouveau plan où le Balancier sera porté au bord Comme dans N° XXVII et les Cages des Rouleaux & du Balancier n'auront pas besoin d'avoir la même grandeur que celle de Rouage: Le Reste de la disposition et les Dimensions de toute l'Horloge seront parfaitement les mêmes que dans N° 36.

Je suis même tenté d'exécuter cette machine en même temps au lieu <sup>de</sup> que celle à poids ou laquelle je trouve trop de travail pour moi.



Le 12 Mars Suite de N° 36 = N° 37 Horizontale  
1786. Rectifié pour la Regler facilement dans les  
4 positions.

77

40

Le 15 Mars  
J'ai refait  
le Plan et  
placé les  
Balanciers  
hors du  
Centre

Je viens Examiner de Nouveau Le Plan N° 36. et je  
vois qu'il n'est pas nécessaire de les refaire ni de  
déplacer Le Balancier du Centre dans cette disposition  
J'ai trois grands Rouleaux ce qui est un avantage  
Il suffit de diminuer autant qu'il est possible Les deux  
platines Cage de Rouleaux & de Balancier en les réglant  
sur la grandeur du Balancier pour placer les trois.  
J'ai mis à double Base c'est ce que je vais faire  
par ce moyen on pourra facilement mettre des petits  
Masse à la Circonférence du Balancier et le diminuer  
à volonté pour régler d'Horloge dans toute les positions  
Par ce moyen d'Horloge n'aura pas besoin de suspension  
elles en sera plus simple & plus commode et sera  
réduite au plus petit volume et tellement disposée  
qu'au besoin elle peut être transportée par la  
poste.

Au lieu d'employer un Rubis pour recevoir Le bout du pivot  
des Balanciers <sup>de bas</sup> il faut se servir d'un Diamant une petite  
Rose Les frottement sera encore plus petit  
Pour le pivot d'en haut du Balancier il suffit d'un Coquet d'acier d'Horloge et tout toujours  
Horizontale ce coquet pivot ne fatigue pas  
Les deux petites platines formant les cages des Rouleaux  
et du Balancier seront ~~servies~~ <sup>servies</sup> pour démonter le  
Balancier et les Rouleaux et mettre un ~~faux~~ <sup>faux</sup> ~~pièce~~  
pour les ~~raffermir~~ <sup>raffermir</sup> ~~comme dans N° 36.~~ <sup>Mais il ne sera</sup>  
pas nécessaire de mettre un ~~faux~~ <sup>faux</sup> ~~pièce~~ <sup>pièce</sup> parce que le pont de la lame sera  
placé par la seconde ~~platine~~ <sup>platine</sup> ~~Rouleaux~~  
Le Balancier aura 18 lgr des Diamètres

Le pont de l'appareil Compensateur sera également attaché  
à la 2<sup>e</sup> platine Rouleaux ainsi La petite platine <sup>celle du</sup> Rouleaux  
ne portera que le pont de la pièce pivot et le pivot



78 1786  
Mars le 13.

N° 36 = N° 37. Sans Suspension.

Horizontale

Le Balancier au lieu de 20 lig  $\frac{8}{12}$  comme celui de N° 36 qui est trop faible & devra avoir 18 lignes il pèsera 35 grains  $\frac{1}{2}$  Voy. page 63.

Il ne sera pas nécessaire de ~~pour~~ faire passer l'axe de Balancier au dehors de la platine Cadran en dedans seulement en dormant 12 lig aux pîles Cages Rouage : l'axe sera plus facile à exécuter & deviendra plus léger.

Le Balancier devra avoir un très petit centre et des apôts de l'axe plus petits que N° 36.

Le cercle d'échappement plus mince

En un mot diminuer la pesanteur du Centre du Balancier pour le porter à la Cit conformément pour en faire un bon Régulateur sans avoir ayant moins de pesanteur qui augmente le frottement de la pointe

1 lig. de Diamètre au plus  
Le Cercle excentrique très petit & léger

Le Rouleau Compensateur 6 lig. de Diamètre pivot  $2\frac{1}{2}$   
188  
Voulant des des trous en or

L'axe de ce Rouleau pourra avoir une ligne de hauteur de plus que celui N° 36 sans qu'il sera plus facile pour faire les pivots la Chappe de N° 36 a  $1\frac{1}{4}$  lig en dehors de haut elle peut avoir 2 lig. y compris le Coqueret d'acier mis sous le pivot intérieur

La Compensation par une lame comme celle de N° 36 exécutée de la même manière et portant un Rubis

On doit le  
dépenser  
pour employer  
le Compensateur  
on obtiendra  
l'isochronisme  
par le spiral

N° 38 du 27 août 1788. Je feroi exécuter cette petite Horloge par M. Martin à Brest. et d'après les Dimensions y dessus à page 79<sup>et 80</sup> mais sans Compensateur



Le 17 Mars 1786 N<sup>o</sup> 37 Sans Suspension (Horizontale) 79  
Elevation du Mouvement 41

Petit Cage Rouage 13 lig  $\frac{1}{2}$

Cage Balancier 4 lig y compris l'épaisseur de la platine

Cage Rouleaux 3 lig  $\frac{1}{2}$

Pont du prince spiral 6 lig.

Longueur de la lame composée 6 lig  $\frac{1}{2}$

Les autres Dimensions comme à N<sup>o</sup> 36.

Le Ressort palette doit être plus rapproché du Centre du Balancier afin de rendre la levée plus douce

Le 18 Mars 1786.

J'ai tracé le Plan de N<sup>o</sup> 37 d'après N<sup>o</sup> 36. et j'ai placé le Balancier dehors du Centre au bord de la Cage afin d'avoir comme je l'ai dit le devant page 77 la facilité des Regles d'Horloge par les différentes positions de supprimer la Suspension et d'avoir la facilité d'observer <sup>on a de plus l'avantage d'avoir une lame composée plus longue</sup> l'étendue des Arcs. (Cet Horloge sera Horizontale)

Le Balancier ne sera pas non plus suspendu par un Ressort la pointe d'enbas portera sur un Diamant Le bout du pivot d'enhaut sera maintenu par un Coquillet d'acier le pivot Roulera dans un trou comme celui de N<sup>o</sup> 36:

Le pivot d'enbas du Balancier Roulera entre trois Rouleaux.

Les Rouleaux ont 12 lig de Diamètre leurs pivots  $\frac{6}{48}$

Le pivot d'enhaut du Balancier aura  $\frac{6}{48}$

Celui d'enbas qui tourne entre les Rouleaux aura  $\frac{20}{48}$

Un des Rouleaux s'adaptera pour serrer le Balancier

Les deux petites platines seront fendues mais n'ont pas la

2<sup>e</sup> platine du Rouage cela n'est pas nécessaire

la vis de spiral sera ajustée à frottement et fixée par une vis sur le pivot prolongé du Balancier <sup>qui sera un peu diminué en dehors des Rouleaux afin de former</sup> elle sera maintenue par une vis de plus petite possible qui fixera l'élevation de la vis.



80  
Le 19 Mars  
1786

N<sup>o</sup> 37. Horizontale sans suspension  
à Report.

Epaisseur des platines Rouage  
Des piles.  $\frac{30}{48}$  La 2<sup>e</sup>  $\frac{28}{48}$   
platines Balancier & Rouleau  $\frac{26}{48}$

La Roue de fusée et la Roue des heures ne seront  
pas croisées ni même la Roue des Minutes cela est inutile  
Le pignon de Renvoi des heures sera rapporté sur le canon  
de la Roue de fusée l'apogée de ce canon sera d'intervalle  
pour le Report auxiliaire

### De l'Échappement

J'ai employé dans ma montre Portative l'Échappement libre  
à détente Report. mon Niveau qui le exécute la trouve  
difficile: cependant je crois qu'en s'y prenant bien  
il y a moins de travail qu'à celui dont la détente  
roule sur deux pivots. Mon intention est de l'en  
faire l'essai moi-même en le disposant de  
sorte que son exécution soit facile

Hauteur de la fusée 6 lig  $\frac{1}{2}$

L'Échappement à vibrations libres à détente et à Report  
Levier tel qu'il est gravé Plaque X III fig 2. du  
Supplément au Tratté des Horlogers

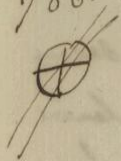


de 21 Mars  
1786.

~~Horloge~~ N° 37. Horizontale : sans suspension

81

42



Horloge à longitude la plus simple et portative  
pour servir aux Usages Les plus Essentiels des  
Navigateurs. Marchands &c. ~~Après~~  
La Construction de cette Horloge sera à peu près la même de ma précédente  
Je travaille en ce moment à exécuter moi même la petite  
Horloge N° 37. Construite d'après N° 36 & pour j'ai  
donné les détails depuis la page 76. Mon Intention  
est de vendre en même tems cette machine exacte  
en employant les moyens Les plus simples en sorte qu'elle  
puisse également servir aux officiers des Vaisseaux  
Marchands et à la marine Royale : C'est pour remplir  
~~à~~ double objet ~~nécessaire et de simplicité~~ que j'ai  
supprimé la suspension de l'Horloge & la suspension  
du Balancier deux articles qui augmentent beaucoup le  
travail et par conséquent la dépense. ~~Real j'ai~~  
fait à Cœur que ces petites ~~machines~~ Horloges puissent  
être données à bon Marché : J'emploie par Les mêmes  
Moyens la Compensation à lame Composée : qui est  
plus simple et qui peut être également sur-  
Je supprime également Les Coquarts d'acier à tous les  
Roues du Rouage excepté à celle d'Échappement  
Je n'en emploie pas non plus aux Rouleaux et  
seulement au pivot d'en bas du pivot spiral  
J'emploie Les Compensateurs d'acier parce qu'il abrège  
Les Étonnements requis pour l'Isochronisme de spiral  
Quand à l'exécution de cette Horloge j'emploierai tous les  
~~moyens~~ moyens requis aux parties qui exigent de la perfection  
mais je négligerai ceux qui sont inutiles et qui augmentent  
le travail <sup>et par conséquent le prix au Général</sup> ~~et de l'ensemble~~ la plus part des Ouvres s'appliquent  
comme par exemple Les poli des faces des pignons des Liges et  
des Croisilles &c  
# Montre Marine ou N° 3 celle-ci n'aait pas de suspension  
et Le Balancier Horizontal tournoit sur la pointe d'un Rubi  
ou d'un Nœud des Horloges



82 N<sup>o</sup> 37: Horloge a Longitude Horizontale  
Sans Suspension

En supprimant comme je viens de le dire cy dessus  
La Suspension de l'Horloge et celle du Balancier  
Je supplée a ces deux parties 1<sup>o</sup> en fait pour la  
Suspension de l'Horloge en plaçant a la  
Cité confédération du Balancier 4 petits Masses pour  
veiller l'Horloge dans ses différents positions en sorte  
que l'Ors que par les agitation et Inclinaison  
du Vaisseau l'Horloge cesse d'être Horizontale  
La marche n'en soit cependant pas affectée  
2<sup>o</sup> Pour la Suspension du Balancier elle est  
supplée en faisant porter la pointe du pivot  
du Balancier <sup>sur un Diamant</sup> ~~qui est~~ ~~l'autre~~ fait plus léger  
~~a l'effort~~ ~~sur un Diamant~~ Pour cet effet  
l'emploi des Vibrations très prompts (6 par seconde)  
ce qui produit le double avantage de rendre  
l'Horloge moins susceptible des agitations et d'avoir  
un Balancier qui quoi que léger a une grande  
puissance et dont la pression sur la pointe  
ne cause pas un frottement qui puisse  
devenir nuisible. Car Je dois observer  
ici que par les premières tentatives que  
j'avais faites sur les Horloges Marins j'avais  
essayé de faire Rouler le Balancier sur la  
pointe d'un Diamant mais comme ce  
Balancier étoit d'un très grand poids cette  
pointe se mouvoit (Voy: Essai sur l'Horlogerie)  
mais ici cet effet ne peut avoir lieu



Le 22 Mars  
1786.

N° 37.

83

43

Il Resulte de cette disposition de l'Horloge deux avantages  
essentiels à son Usage Les premiers C'est que Le Balancier  
n'étant pas suspendu par un Ressort cette machine devient  
portative Comme une Montre marchant également dans toutes  
Les positions et Sans accident ce qui n'a pas lieu avec  
Le Balancier suspendu par un Ressort il est même arrivé  
plusieurs fois que ce Ressort s'est cassé. Le second  
avantage C'est qu'en supprimant la suspension de l'Horloge  
cette <sup>Machine</sup> devient moins volumineuse & par conséquent  
plus commode <sup>et</sup> en diminuant ce travail des petits  
Horloges deviennent moins chères. Je vais donc employer  
tous les moyens possibles pour assurer la justesse  
de ces petites Horloges Mais sans renoncer à mes  
Horloges à poids Les dernières auront toujours en elle  
même & par leur Nature un plus grand degré de  
précision J'espère donc que ma Nouvelle Horloge à  
poids N° XXXIII à la quelle Je fais travailler -  
accompagnée d'une petite Horloge à Ressort Comme  
N° 37. pourra remplir sous les ~~usages~~ besoins  
des Navigateurs soit pour la Conduite du Vaisseau  
ou <sup>pour</sup> la Rectification des Cartes



Le 25 Mars 1786. Horloge a Longitude <sup>Horizontale.</sup> a l'effort a Jamie le condes  
sans suspension de Balancier roulant sur la pointe  
de l'axe. (D'après le Plan de N<sup>o</sup> XXXIII. a poids.)  
(Pour pouvoir l'exécuter en entier moi même.)

La Nécessité de mener ma vie & la difficulté d'avoir  
un ouvrier a Grolay pour m'aider m'oblige a chercher  
un genre de travail qui me convienne C'est pour cet  
effet que je vais dresser le Plan N<sup>o</sup> 34. D'après  
celui de l'Horloge a poids N<sup>o</sup> 36. XXXIII.

- 1<sup>o</sup> La grandeur des Platines comme N<sup>o</sup> XXXIII.
- 2<sup>o</sup> Roue des fusees portera le Cadran des heures.
- 3<sup>o</sup> La disposition du Regulateur comme dans N<sup>o</sup> 36. <sup>7 ppien 115 ppien (voir page 36)</sup>
- 4<sup>o</sup> Le Balancier aura 30 lig Diamètre; deux vibrations  
par seconds la pointe Roulant sur un Diamant
5. La Spital des Dimensions des <sup>celui Horl N<sup>o</sup> 36</sup> petit Horloge N<sup>o</sup> XXVII  
et 32. mais faisant 5 tours  $\frac{1}{2}$
- 6 Echappement libre a Ressort detent & —
- 7 Compensation a l'axe Composite
- ~~8 Compensation Isochrone~~
- 9 Le Rouage Composite de 4 platines de 43 lig. dont  
deux formeront le Rouage et les deux autres les  
cages du Balancier et des trois Rouleaux
10. Il n'y aura que trois Rouleaux ils auront  
18 lignes de Diamètre. Le pivot supérieur du  
Balancier Roulera sur le trou d'un pont comme  
dans N<sup>o</sup> 36
- 11 J'emploierai 4 piliers a double base pour former  
les cages du Balancier & des Rouleaux un des ces  
piliers se demontera pour le passage du Rouleau  
afin de demonter le Balancier les deux platines  
seulement de Balancier & Rouleaux seront fixées  
comme dans N<sup>o</sup> 36.

(a) Si l'a 33 lig devra peser 95 grains



Horloge Horizontale à Ressort d'un

Le Balancier sera Reglé dans ses positions par 4 petits  
masses afin d'éviter la suspension de l'Horloge

Le 26 Mars

Remarques sur la Construction de cette Horloge  
N<sup>o</sup> 34. Celle N<sup>o</sup> 37 est préférable.

En Examinant avec attention la disposition des  
Balanciers de cette Horloge N<sup>o</sup> 34 j'ai trouvé  
qu'il est sera trop pesant pour rouler sur la  
pointe qui remousseroit d'ailleurs les Vibrations  
promptes de N<sup>o</sup> 37 sont préférables pour une  
Horloge sans suspension qui doit être portative  
et il est également possible avec cette dernière  
de faire usage de la Table des Arcs,  
Quand à l'exécution de cette Machine elle est  
tout aussi facile & aussi simple que celle de  
N<sup>o</sup> 34. ainsi je vais continuer l'exécution de  
N<sup>o</sup> 37 Commencer

17<sup>te</sup>  
N<sup>o</sup> du 25 8<sup>bre</sup> 1786.

D'après les Experiences que j'ai faites avec la montre Marine  
N<sup>o</sup> 3 et avec la petite Horloge N<sup>o</sup> 1 à Ressort dans les  
quelles j'ai supprimé le ressort de suspension de Balancier et  
fait rouler la pointe de l'axe sur un Diamant j'ai  
observé que dans N<sup>o</sup> 34 on peut employer un Balancier  
pesant 115 grains sans craindre que la pointe ne s'émousse



Le 27 Mars Horloge à Longitude Horizontale à Neffes-Sans  
1786. Ses pendions

De Son Exécution

J'ai fort à coeur d'exécuter en entier moi même  
cette petite Horloge afin de ne pas dépendre  
des ouvriers qui sont actuellement fort rares sur  
tout ceux qui portent à un ouvrage qui ne  
les justifie pas, tous les soins & la précision  
requise : La seule difficulté que je trouve  
(pour moi) dans l'exécution d'une si petite Horloge ce  
sont les <sup>petits</sup> pivots comme ceux des Rouleaux  
de la Roue d'échappement et du Balancier  
cependant j'espère en venir à bout. sur tout  
en ne faisant pas ces pivots trop petits.  
J'en ai tourné un d'essai ce soir après l'ajustement  
à la grosseur de  $\frac{5\frac{1}{2}}{48}$  Je puis donc les  
faire à 5 aisément & je réglerai mon  
Horloge de dessus. (Je ferai faire des  
transmissions à pivots.)

Les pivots de la Roue d'échappement ayant  $\frac{5}{48}$   
il faudra tenir les trous plus mince à cause  
de la résistance des huiles. La même observation  
pour ceux des Rouleaux

Des portées des pivots

Les portées de tous les pivots au lieu d'être plates  
comme les font tous les ouvriers doivent avoir  
une faible courbure afin de ne pas y creuser  
la platine et il faut que ces portées soient  
polies au Rouge



Le pivot de Balancier qui tourne entre les Rouleaux 45  
devra être le plus petit qu'il se pourra au moins  
plus de  $\frac{14}{48}$  afin de regagner ce que les pivots de Rouleaux  
qui seront plus gros feront perdre.



Les 29 Mars  
1786.



De La Relation ou rapport entre La force Motrice  
et La Puissance du Régulateur: Elle doit changer  
selon La Nature des d'Echappement  
Propriété de d'Echappement à Vibrations libres

J'ai établi dans mon Essai sur d'Horlogerie et dans le Traité  
des Horloges Marines la nécessité de donner peu de  
force Motrice en regard à l'accroissement des frottements  
de d'Echappement et ce rapport doit être le plus petit  
possible lors que d'Echappement est à Repos car si  
La force Motrice est trop considérable l'augmentation  
des frottements de d'Echappement qui en est la  
suite peut causer des Variations très grandes  
dans La Marche de d'Horloge Inforte que dans  
de telles Machines l'étendue des Vibrations se  
trouve Nécessairement limitée à de petits Arcs.  
Mais il n'en est pas de même avec d'Echappement  
à Vibrations libres on peut augmenter à volonté  
l'étendue des Vibrations sans que cet excès de force  
Motrice qui les produit puisse nuire à la  
Justesse de La Marche de La Machine et c'est  
ici encore un très grand avantage de cet Echappement  
ainsi à tous égards il mérite une préférence  
absolue ~~Pour~~ <sup>Pour</sup> toutes les Machines qui mesurent le  
Temps soit Horloges à longitude Montres de  
poche ou Horloges Astronomiques.



Le 29 Mars  
1786.



La Table Composée des arcs & de la  
Température peut être également employée et utile  
dans les Horloges à Ressort comme dans celles à poids 46

Lors que dans une Horloge à Longitude à Ressort la fusée  
est rendue bien égale à son Ressort et que celui ci  
est bon les Invenances bien fait. La Table Composée  
des arcs & de la Température doit être employée  
et on obtiendra par là la même Justesse que  
si l'Horloge étoit à poids: Je travaille en ce  
moment à en faire l'application à l'Horloge  
N° XXVI à Ressort: Ce Nouveau moyen -  
rendra l'usage des Horloges à Longitudes plus  
sur et on obtiendra des résultats très exacts  
soit pour la Conduite du Vaisseau ou pour  
la Rectification des Cartes: Je dispose  
en conséquence ma petite Horloge N° 37 qui  
n'aura pas de suspension et dont le Balancier  
ne sera pas non plus suspendu par un Ressort.  
on pourra également employer avec cette Machine  
la Table Composée des arcs & de la Température  
qui supplée à toutes les Erreurs causées par  
l'épaississement des huiles et par ce qui peut  
manquer à l'isochronisme du spiral par les  
diverses Températures qui changent nécessairement  
cet Isochronisme



90  
91 Mars  
1786

Deffaut des Regulateurs ou Balanciers trop pesans  
Comme celui de N.º XXVI. ils sont trop  
susceptible de agitation.

Je travaille aux Epreuves de N.º XXVI et je vois  
qu'en portant cette Machine avec tous les Menagemens  
possibles Les Arts de Vibration changent <sup>il</sup>considérablement  
Le Balancier bat. ou a peine vibre -  
Le Balancier de cette Horloge est a demi Seconde,  
mais ce n'est pas de la Nature des Vibrations  
que viennent ces changemens, mais ils sont causés  
par la trop grande Masse du Balancier -  
Car dans les Montres de poche a demi Seconde,  
cet effet n'a lieu mais que par des Violentes  
Secousses circulaires. Cependant ~~ils~~ <sup>il</sup>convient  
que des Vibrations plus promptes sont préférables  
comme 4 par Seconde & 6 encore plus.  
Ce n'est pas le seul deffaut des grandes  
Horloges elles sont de plus d'une extrême  
difficulté a observer: a exécuter &c  
et je ne conçois pas a présent comment j'ai  
pu en faire de si grande et en si grand  
nombre, au lieu de perfectionner ma  
petite montre Marine N.º 3. de la  
manière que je la proposois en 1766 j'aurois  
eu de lors une petite Horloge ~~exécutable~~ <sup>construite</sup>  
comme N.º 36 Car cette Machine est exactement  
la même que je proposois <sup>alors</sup> voyez M.º N.º 7 page  
105.



Le 17 Avril  
1786.

*[Signature]*

N<sup>o</sup> - 34.  
Horloge Verticale a poids de plus simple.  
et réduite au plus petit Volume.  
Suite des pages 51. 52:53  
Pour pouvoir l'exécuter en entier moi même.

91

47

Le Balancier battant Les secondes 36 lig Diamètre

Le Spiral des même force que celui N<sup>o</sup> 36.

Le Balancier pèsera 320 grains  $\frac{1}{2}$  = 4 gros 52 grain voy. page 37.

Roné de Cylindre un tour en 12. heures.

Roné de Secondes et d'échappement 30.

ainsi 4 Ronés et 3 jaquons. 16.

trois platins de même dimension qu'à N<sup>o</sup> XXXIII formeront l'Horloge.

Le Balancier supporté par 2 Rouleaux de 18 lig.  $\frac{1}{2}$  Diam

Les Rouleaux portés par la <sup>dehors de la</sup> platine du Balancier ~~dessus~~ avec deux ponts.

Le Rouage même dimension qu'à N<sup>o</sup> XXXIII

Compensation a lame Compensée

Mou. Echappement a vibrations libres a détente Rapport du  
Compensateur Isochron - -

Léguille des secondes battra de deux en deux secondes -

un Les pivots de Balancier rouleront dans un trou ~~du~~ Coqueret porté en  
dehors de la platine Cadran ainsi par le pont.

J'ai fait faire un Tambour a deux Lunettes qui avoit été  
fait pour une petite Horloge Verticale a Rapport. ce Tambour  
a 43 lig  $\frac{1}{2}$  de Diamètre au dedans et 30 lignes de haut.  
Je réglerai l'élévation du Rouage d'après ces Dimensions.  
ainsi Les platines auront 42 lig de Diamètre.

La ~~pointe~~ du Cylindre du poids sera portée tout contre la 2<sup>e</sup> platine  
pour se trouver au milieu de la haut du Tambour -

J'ai une Suspension qui avoit été faite p<sup>r</sup> N<sup>o</sup> 3 qui pourra s'appliquer  
sur le Tambour comme dans la Plaque ou dessin qui est fait.

petit Cage Rouage 12 lig.

J'ai des Rouleaux de frot

Les points des pivots de Balancier seront maintenant par des Rubis.  
et peut être également des Coquerets d'acier







Le 5<sup>e</sup> Aout  
786

De La Construction Convenable à donner  
à une Montre Marine Horizontale  
Sans Rouleaux. et Sans Suspension.

93

48

1<sup>o</sup>. Quelles doit être la Nature des Vibrations & le poids  
du Balancier

Voy. Supplément chap. - XV 1<sup>re</sup> Part. n<sup>o</sup> 388



94 : le 28 Aout  
1786

N° 38.

Horloge à demie secondes Le Balancier  
Roulant sur la pointe avec trois Rouleaux

D'après le Plan de N° XXXIII à poids.

Rouage des memes Dimensions.

Balancier à demie secondes ayant 36 lignes de Diamètre  
poids 115 grains ou 120 au plus.

Reffort <sup>spiral</sup> des Dimensions de celui N° XXVII mais faisant un  
tour de plus  
trois grandes platines de 44 lig.

Echappement libre à Reffort détaché d'après le Modèle  
que J'en ai fait.

Roué des fusees un tour en 12 heures

son Diamètre 21 lig  $\frac{1}{2}$  180 dents pignon Minutier 15 Diam / lig  $\frac{2}{12}$

des trois Rouleaux maintenus par des points comme  
dans N° XXVII

Le tambour de l'Horloge ayant une suspension la plus simple  
du Mouvement

Le profil <sup>de</sup> d'après celui de N° 36.

Le 5<sup>e</sup> 7<sup>e</sup> 1786.

Pour exécuter facilement moi même cette Horloge Le Balancier battra les  
secondes et je réglerai le Plan sur celui fig: 2 Planch V: Chap: XVIII <sup>Supplément</sup>  
Je ferai servir le tambour qui a été fait pour N° XXXIII à poids  
Les platines peuvent avoir 44 lig.

Le Balancier suspendu par un Reffort: avec trois Rouleaux  
le spiral pareil à ceux de N° XXVII et 32.

Compensateur Isochron

N° du 8<sup>e</sup> 9<sup>e</sup>

Avant de travailler à une nouvelle Horloge il faut attendre  
le retour de N° 36 qui est au Mes si la Justesse  
a été constante il faut suivre la Construction si y a  
des Corrections à faire d'après des Epreuves Je le ferai  
Je suspend par les memes raisons L'exécution de N° 37 déjà avancée



Le 8 J<sup>bre</sup> 1786

Apronique Portative

95

49

Correction a faite a cette Montre

Le Mechanisme de Compensation a chappis appliqué a cette Montre Nagit pas uniformement enforte que je ne puis attribuer que les mauvais effets les variations de cette Machine car d'ailleurs l'etendue des ares est assez constante. Je suis donc enfin décidé a y adapter la Compensation par une lame Composée: J'en ai une qui a été faite pour N<sup>o</sup> 36 que je mettrai a cette Montre; cette lame très bien executée porte un Rubis: Mais comme la boîte n'est pas assez haute je ferois faire un Tambour pareil a ceux de mes Horloges: et plus grand que la Montre afin d'employer toute la longueur de la lame. Il faudra faire <sup>de la fige</sup> des pinces spiral (et faire servir la boîte) plus haute et autant que la longueur de la lame. Le Tambour sera percé pour voir l'etendue des ares. Le bras de la boîte de Compensation sera mis a frottement sur la fige et fixé par une vis comme dans N<sup>o</sup> 36. pour le bras du pince spiral pour y placer un Index. La Lunette portera une glace percée. dont le trou sera recouvert par un bouchon.

Les pivots du pince spiral auront  $\frac{3}{48}$  ou  $\frac{1}{4}$  au plus.

Le Tambour aura 29 lignes de Diametre en dedans

et 18 lignes de haut

Note du 30 J<sup>bre</sup>

Je suis décidé a ne pas faire les Changement indiqués cy dessus parce que c'est un travail trop Considerable: D'ailleurs depuis que j'ai réglé la force du pince spiral d'après la méthode indiquée de l'autre côté de ce Liore page 64 la marche de la montre est beaucoup plus exacte. voyez Journal de cette Montre page 66. D'autre part



96  
Le 24<sup>th</sup> bre  
1786.

Observations sur La montre Astronomique Portative

Dans l'état actuel de cette montre il reste peu à régler pour obtenir de cette Machine une Justesse Constante Car elle réunit deux propriétés importantes la première C'est que les oscillations sont très sensiblement — Isochrones la Seconde C'est que les arcs des Vibrations, sont sensiblement les memes qu'ils étoient au mois de Janvier lors qu'elle a été démontée et Nettoyée. Mais je ne suis pas également satisfait du Mechanisme de Compensation dont les effets ne sont pas assés sur. Le pince spiral est toujours un mouvement Incertain malgré les Epreuves que j'ai faites pour donner à son ressort le degré de force convenable. Voyez de l'autre côté de ce livre page 64 La Methode que j'emploie pour trouver à Coup sur le degré de tension du ressort le plus convenable au Mechanisme de Compensation. J'étois décidé comme je l'ai dit dans la page précédente à supprimer la Compensation à chape pour y placer celle à lame composée mais je trouve tant de travail pour opérer ce changement que j'en ai suspendu l'exécution jusques à ce que ma petite Horloge N° 36 soit de retour. Ce sera d'après les Epreuves que je ferai subir à cette dernière que je me déciderai et survenant si ces Epreuves sont satisfaisantes je ne balancerai pas à appliquer la meme Compensation à ma montre Astronomique Portative en attendant je continuerai d'aprouver cette montre et de perfectionner si est possible la Compensation actuelle.

Nota un moyen de rendre le Mechanisme de Compensation plus certain c'est d'affaiblir la Compensation il vaut mieux qu'elle soit trop foible que trop forte et c'est ce que j'ai fait en ecarter la bête du Centre du pince spiral. Note du 30<sup>th</sup> bre Je suis décidé à ne pas faire de changement à cette montre depuis la Correction faite d'après la Methode page 64 Je lui contente de la marche.



Le 30. Jbre  
1786.

Observation sur la Montre A/Port. a Longitude  
N° 1.

97

50

Dans les petites Horloges a Longitudes dont le Balancier fait  
6 Vibrations par secondes il seroit preferable  
de supprimer le Ressort de suspension du Balancier  
et de le faire rouler sur la pointe sur un Diamant.

Le Ressort de suspension du Balancier est un très bon moyen a employer pour diminuer le frottement lors que le Balancier est grand. pesant et qui fait des Vibrations lentes: mais dans les petites Horloges a Longitudes dont le Balancier est petit léger et fait des Vibrations prompts 6 par secondes comme ceux des petites Horloges N° 1. N° XXVII &c il est bien préférable de diminuer encore le frottement du Balancier et de le faire rouler sur la pointe sur un Diamant. Comme je l'ai fait - pratiqué d'abord a ma première Montre Marine ou N° 3. et comme je l'ai fait depuis a ma Montre A/Port. et a N° 36. Car ces vibrations si prompts fatiguent beaucoup le Ressort. qui dans N° 1 est trop court: et dans N° XXVIII j'ai observé un bruit qui annonce que le Ressort de suspension est trop fort pour le poids du Balancier en sorte qu'il n'est pas assés tendu et peut être qu'il brise ou est détaché



Le 29<sup>g</sup> 8<sup>bre</sup>  
1786.

Correction a faite a l'Échappement a  
Vibrations libres a Ressort détente ou

Après quelques tems de marche de la Montre-  
Astronomique portative Je me suis apperçu  
que la cheville du Ressort levée étoit entaillée  
J'en fis mettre une autre aussi en or. Mais Je  
vis encore de méfiance que le même effet a-  
eu lieu de Nouveau en sorte que Je vis la  
Nécessité de refaire en entier le Ressort détente  
et le Ressort levée d'après les Dimensions du  
Modèle que J'ai fait et qui est représenté  
Planche IV. fig 6 du Supplément au traité  
des Horloges. Dans cette nouvelle disposition  
le bras du Ressort détente va tout près  
de l'axe de Balancier au lieu que dans la  
Montre ce bras ne va qu'à <sup>au bord du Cercle d'Échap-</sup>  
pement ce qui rend les effets <sup>de l'échappement</sup> plus incertain-  
et cela charge plus le Balancier: Je fais donc  
le cercle a refaire d'Échappement d'après ma Nouvelle  
disposition Et au lieu d'employer une cheville en  
or pour le Ressort levée le bout de ce Ressort  
portera un talon d'acier formé sur le Ressort même  
ce Talon qui devra être trempé de toute  
la force sera figuré convenablement pour adoucir  
la levée et pour ne pouvoir être usé par son  
action il devra être parfaitement poli et  
arondi La longueur du Ressort détente ~~est~~ trois fois la  
distance d'une dent de la Rouë



Le G. gbr  
1786.

Experiences servant a determiner la  
quantité dont le chaud & le froid affecte  
une Horloge a Balancier qui n'a pas de  
Suspend la Compensation Les arcs décrits du chaud au  
froid étant ramené a la même étendue

\*99

51



1070  
Le 12<sup>me</sup> gbre  
1786

( N<sup>o</sup> 37 )  
Observations Sur Les petits Horloges a Longitude, Confirmité  
d'après ~~Cassini~~ N<sup>o</sup> 36.

10 Il faut que l'Horloge soit horizontale et ait une suspension  
Il est nécessaire que ces Horloges aient une suspension car.

D'après les épreuves faits avec ma Montre Astronomique Portative  
il est très difficile de les régler exactement par toutes les  
positions ainsi il est préférable que la position soit horizontale  
et toujours la même.

Il faut employer de la suspension de la manière la plus simple  
Les pivots roulant dans des trous comme a ma petite Horloge  
N<sup>o</sup> 1.

2<sup>o</sup> Le Balancier ne doit pas être suspendu par un filon  
Il doit rouler sur la pointe sur un Diamant.

Plusieurs accidens arrivés aux Ressorts de la suspension de  
Balancier de mes Horloges Marines m'ont fait sentir  
la nécessité de les supprimer dans mes petits Horloges a  
Vibrations prompts et c'est ce que j'ai fait dans  
N<sup>o</sup> 36. Pour le Balancier tourner sur la pointe qui  
roule sur un Rubis: <sup>d'ailleurs lors qu'un</sup> Ressort de suspension  
de Balancier vient a Casser il est fort difficile de  
remettre un autre en place qui soit de même force  
et parfaitement de même longueur ce qui dérange  
l'isochronisme du Spiral. J'ajouterai même qu'en  
remontant l'Horloge après qu'elle a été Nettoyée il  
est très difficile de remettre le pivot a son  
point. C'est pour ces considérations qui me font rejeter  
le Ressort de suspension dans les petits Horloges a  
Construction: J'ai d'ailleurs devers moi des expériences qui  
manifestent que la pointe du pivot de Balancier  
ne s'émousse pas lors que le Balancier a la pesanteur  
Convenable. Et je pense d'après ces expériences que  
le Balancier peut peser de 35 a 45 grains —



Le 12 g<sup>bre</sup>  
1786.

(N<sup>o</sup> 37.)  
Horloge a longitude d'après N<sup>o</sup> 36.

101

52

3<sup>o</sup> Il faut employer d'Échappement a vibrations libres  
a detente Resson et Levee Resson

L'application que je viens de faire de cet Échappement a ma  
Montre a longitude Portative m'a très bien réussi: Il ex-  
écute d'après les Modèles que j'en ai fait & d'après les  
Règles que j'en ai donné chapitre IV du Supplément  
au Traité des Horloges Marines: Je puis donc en  
faire un usage utile & facile en l'employant a  
mes Horloges a longitude.

4<sup>o</sup> Les Balancier fera 4 vibrations par secondes.

L'Horloge ayant une suspension je dois employer  
par préférence des Vibrations plus lentes qu'à N<sup>o</sup> 36.  
Je parle 1<sup>o</sup> que d'Horloge n'a pas besoin d'être Règlée  
horizontale & verticale <sup>ayant une</sup> suspension: 2<sup>o</sup> parce qu'avec  
des Vibrations plus lentes l'effet des frottes & des prottemens  
est moins grand: 3<sup>o</sup> que les effets de d'Échappement  
s'exécutent plus sûrement & facilement: 4<sup>o</sup> que les  
Rouages en est plus simple: 5<sup>o</sup> que l'on pourra mieux  
observer l'étendue des arcs: 6<sup>o</sup> que les décomptes seront  
plus faciles a observer d'égale battue de demies secondes  
de Balancier aura 24 lignes de Diamètre et  
pèsera 45 grains vuy: Ay devant page 63  
Les spiral étant de même force que celui N<sup>o</sup> 36.

Je vais en conséquence corriger le Plan de ma petite Horloge  
N<sup>o</sup> 37 que j'ai commencée: J'employerai 4 platins de  
même grandeur.

Tout le reste de la machine sera pareil a N<sup>o</sup> 36.



Le 12 gbre  
1786.

Horloges a Longitude d'après N<sup>o</sup> 36.

5<sup>e</sup> Changement a faire aux Rouages pour 4 Vibrations  
par secondes

J'emploierai un pignon de 16. Comme pour le pignon de la  
Roue d'Échappement pareil a celui des seconds & de Roue  
moyenne. afin de n'avoir que les memes grosseurs de pignon  
de la Roue de secondes, 120. ~~comme~~ <sup>comme</sup> a N<sup>o</sup> 36.

ainsi le pignon fait 7 tours  $\frac{1}{2}$ . La Roue d'Échappement  
16 dents & 8 lignes de Diametre. on a  $7\frac{1}{2} \times$ .

$$\begin{array}{r} \text{par } 16 \times 2 \quad \text{32 Vibr.} = 240 \text{ Vib par secondes} \\ \quad \quad \quad 7\frac{1}{2} \\ \hline \quad \quad \quad 224 \\ \quad \quad \quad 16 \\ \hline \quad \quad \quad 240 \end{array}$$

Remarque Pour mieux affermer les effets de l'Échappement  
et faciliter son execution j'ai donné 9 lig de  
Diametre a la Roue d'Échappement avec 16 dents  
elles seront plus distantes & la levée sera juste  
de 60 degrés : le cercle d'Échappement le meme  
tracé sur le Calibre. Je vais de tracer la  
disposition de la Roue & de l'Échappement sur  
le Plan de N<sup>o</sup> 37.



Le 15 plu  
1786

Les changements dans les frottements et dans

l'épaississement des huiles des pivots du

Régulateur des Montres changeant d'isochronisme

des Vibrations <sup>ainsi que</sup> et la Compensation du chaud  
et du froid.

103

53

un état parfaitement constant  
Si l'on pouvoit réduire à ~~des~~ des frottements & les effets des  
huiles des pivots du Régulateur Balancier : Il est évident  
que d'isochronisme des Vibrations une fois établi se conserveroit  
toujours le même. Le même de Compensation du chaud et  
du froid une fois donnée demeureroit constante. Mais cet  
état que nous supposons ne peut avoir lieu en sorte qu'il  
arrive que des oscillations ~~qui~~ d'inégales ~~soient~~ étendues etant  
isochrone au moment ou la Machine est nouvellement  
remontée et que des huiles sont fraîches elles cesseront  
de l'être dès que des huiles seront épaissies : car ces  
huiles ainsi épaissies ralentissent les Vibrations du  
Balancier. Extrait N° 1881 et Traité des Horloges N° 271  
~~de même effet à peu près~~ <sup>d'augmentation des frottements et</sup> de la Résistance des huiles  
affecte également la Compensation la quelle n'est plus  
la même dès que les huiles sont épaissies.  
~~Les effets certains~~  
~~l'obstacle~~ dont nous venons de parler sont les plus  
grands obstacles à la Justesse Constante des machines  
qui mesurent le tems et sont les Régulateurs et un  
Balancier : et ces effets sont d'autant plus considérables  
dans les montres de poche dont les Balanciers et petits et légers  
et dont les pivots dans les trous. Et dans les Horloges à longitudes  
bien disposés dont le Régulateur est Puissant et dont les  
frottements sont réduits à la plus petite quantité les changements  
dont nous venons de parler sont infiniment réduits mais  
ils ont encore lieu ; Don l'on voit combien il est difficile  
pour ne pas dire impossible d'avoir jamais une Horloge  
à longitudes d'une exactitude parfaitement constante.



Horloge a Longitude <sup>Horizontale</sup> N° 38. a Report:  
 Le 18. ybr Balancier a Secondes aiguille battant les 2 Secondes  
 1786 ( Suite de La page 94. ) Pour être exécuté en entier par moi

Le Rouage d'après la fig 2. Planche V du Supplément

Le Balancier voulant sur la pointe sur un Diamant.  
 fera une vibration par Secondes. tournera entre trois Roueaux.  
 maintenus par des Poutils. Comme dans la fig 3 Planche V.

son Diametre 38 lignes pesera 288 grains.

Echappement Libre a Report detente & Report Lever d'après

Le modèle et selon la Règle que j'ai donné Supplément.

Le Report detente 4 fois la distance d'un dent de la Roue

La Roue Echappement 30 dents portera l'aiguille des Secondes

La Compensation a lame courbée le bout portant une  
 vis pour appuyer sur la palette du pince fiscal Comme  
 fig. 5 Planche V.

Je ne ferai pas usage du Compensateur

Roue de fusée un tour en 12 heures portera le Cadran  
 des heures : Elle aura  $2\frac{1}{2}$  Diametre 180. poig. 15. Diam 1 lig  $\frac{9\frac{1}{2}}{12}$   
 Je ferai servir Les Lambours qui est fait destiné a l'horl. a poids  
 La suspension la plus simple



Le 18<sup>bre</sup>  
1786.

N<sup>o</sup> 34

109

Horloge Horizontale a Ressort  
(d'après des Dimensions données page 51)

54

Pour faciliter l'exécution de cette Machine etc. manière  
à pouvoir moi même la faire en entier Je prie  
des dimensions que J'ai données cy devant page 51  
de Plan en est tracé sur les papiers.

Les Platines ont 48 lig. de Diamètre.

Le Balancier peut avoir 42 lig. de Diamètre ainsi il  
sera plus léger pour rouler sur la pointe.

Les trois Rouleaux de 18 lig. avec des ponts.

Leur pivots.  $\frac{8}{48}$

Roue des Cylinde 24 lig. et 192 dents <sup>engren</sup> La pignon 16 et 2 lig. D.

Roue des Minute. <sup>16 lig. Diam</sup> 16 lig. et 128. <sup>engren</sup> pignon 16 de 2 lig. Dia-

Roue Moyenne 15 lig. Diam et 120 engren pignon 16 de 2 lig.

Roue Echappement et Second 15 lig  $\frac{1}{2}$  et 30 dents.

Le Spiral sera de la même largeur que ceux des petits.

Horloges N<sup>o</sup> XXVII etc. mais plus long & plus mince  
il faut qu'il fasse 5 à 6 tour. : J'ai des lames faits.



Le 19. gbre  
1786.

Horloge a Longitude Horizontale a Ressort

pour Les Vaisseaux Marchands. Balancier une

vibration par secondes la pointe du pivot tournant sur  
un Diamant Echappement a vibration libre a Ressort Detente Ressort

Je viens enfin de régler définitivement la disposition  
et Les Dimensions d'une Horloge a Longitude la plus  
simple et d'une facile exécution laquelle Je  
destine pour le service des Vaisseaux Marchands  
J'en ai tracé ce matin le Plan sur le papier.  
J'ai réduit le mouvement au plus petit volume en  
conservant cependant un Rouage assez grand pour  
être d'une facile exécution Enforte que Je pourrai  
exécuter moi même aisément cette Machine.

Le Balancier est placé au Centre des Cages mais  
la Roue des ~~Cages~~ fusée passe au delà du Centre  
enforte que l'Axe des Balanciers ne pourra monter  
que Jusques au dessus de cette Roue au reste  
l'Axe de Balanciers aura encore toute la longueur  
requise.

Le bout Inferieur de l'Axe de Balancier tournera entre  
trois Rouleaux La pointe de l'Axe tournera sur  
un Diamant.

Le pivot Supérieur de l'Axe tournera dans le trou d'un  
pont ainsi que Je l'ai pratiqué dans N<sup>o</sup> 36. ainsi.  
Le profil de cette Horloge ~~sera~~ aura a peu  
près la même Disposition de celui de N<sup>o</sup> 36.

Les trois Rouleaux seront portés par la troisième  
platine et par trois poutres. Comme dans l'Horloge  
Verticale a poids représentée Plancher V fig: 3. du  
supplément.

La Roue d'Echappement porte l'aiguille de secondes cette  
aiguille fait un battement en 2 secondes  
d'Echappement a vibration libre a Ressort Detente.



de 19 gbr  
1786.

N<sup>o</sup> 34

Horloge Horizontale à Ressort

107

55

et ressort Levée d'après mon modèle : J'ai donné au Ressort  
detente deux fois la longueur de la partie qui forme la  
detente ainsi le balon se trouve au  $\frac{2}{3}$  de la longueur  
totale du Ressort detente.

~~Nota j'ai été obligé de diminuer la longueur du Ressort detente  
à cause de l'absence de Barillet il ne que 4 fois la distance  
entre deux de la Roue d'échappement~~

La Compensation par la lame Compensée disposée  
comme dans le Plan fig. 3 Plaque V.

Dimensions du Rouage et Mouvement de  
l'Horloge.

l'Horloge est Compensée des trois platines de même  
grandeur : dont le Diamètre est de 44 lignes.  
hauteur des piles 14 lignes.

piles Cage du Balancier : 4 lignes.

Roue des heures a 24 lignes de Diamètre et 192.

Roue de Minute 16 lignes - - - et 128.

Le pignon de Minute 16 dents et 2 lig de Diamètre

Roue Moyenne - 15 lignes de Diam - et 120.

Son pignon a 16 dents et 2 lig.

Roue d'échappement secondes a 15 lignes  $\frac{10}{12}$  de Diamètre  
et 30 dents. Son pignon 16 et 2 lig.

Les dents de la Roue sont distants entre eux de 1 lig  $\frac{7}{12}$

Le cercle d'échappement a 3 lignes  $\frac{4}{12}$  de Diamètre.

Le Balancier a 39 lignes de Diamètre.

Les Rouleaux ont 18 lignes de Diamètre.

Nota : Le tambour que j'ai à Paris servira ainsi que  
trois platines qui sont forgées -

J'ai un pignon de 16 pour modèle fait à l'outil avec les  
mêmes fraises & Limes que pour les pignons 20 : c'est d'après  
ce pignon que seront faits ceux de cette Nouvelle Horloge





Le 19 gbre Horloge Horizontale a Ressort. pour Les  
1786. Vaisseaux Marchands.

(Suite des pages 106 et 107.)

Comme la force des Mouvements du Balancier est très petite  
et que par conséquent la force Motrice doit être  
aussi fort petite et que d'ailleurs les Roues sont  
assez grandes il sera nécessaire de rendre ces  
Roues les plus légères qu'il sera possible et par  
la même raison les pivots devront être très petits  
afin de diminuer les résistances des huiles & les  
frottements du Rouage qui se trouveraient sans  
cela dans un trop grand rapport avec la  
Puissance du Régulateur.

Le Tambour sera percé vis à vis Les Mids pour  
observer l'étendue des arcs afin de faire usage  
de l'Equation des Arcs & de la Compensation.

Le 20 j'ai tracé sur Le Cuivre le Plan de l'Horloge  
N<sup>o</sup> 34. Lors que le mouvement sera fait je le  
placerai dans le Tambour qui avoit été fait  
pour N<sup>o</sup> X X IV. Ce Tambour a la suspension  
et la Caisse.

Le bout du pivot inférieur de la Roue d'Échappement roulera  
sur un Coquard d'acier: il faudra placer aussi trois Coquards  
d'acier pour recevoir les pivots d'encas des Roues.

### Remarque

Avant de hazarder l'exécution de cette Machine il conviendrait  
de mesurer que la pointe de l'axe du Balancier tournant  
sur un Diamant ne s'échauffe pas: ce qu'on craint  
du poids du Balancier qu'on qu'il soit d'un grand diamètre  
il doit encore peser environ 4 gros. Pour faire cette expérience  
je me servirai de l'Horloge N<sup>o</sup> 7 a Ressort: j'attacherai le Ressort de  
suspension du Balancier pour le faire tourner sur la pointe



Pour le point du Balancier avec un spiral 56  
de même force que celui de N<sup>o</sup> 36.  
(suivant la formule de la page 37)

Le Balancier de N<sup>o</sup> 36 fait 6 vibrations par secondes  
il a  $20 \text{ lig } \frac{2}{3}$  de Diamètre et pèse 27 grains  
on a la proportion Le quart de 6 vibrations par secondes  
est au quart de 1 vib. par secondes comme le point du  
Balancier à secondes est à 27 grains poids du Balancier de.

6 vib.  $\frac{36}{72}$   
ou  $36:1::x:\frac{36}{72}$   $x = 972$  grains. que devrait peser  
le Balancier de N<sup>o</sup> 36 pour faire  
une vibration par secondes

Maintenant si le Balancier de N<sup>o</sup> 36 au lieu de  $20 \text{ lig } \frac{2}{3}$   
de Diamètre avait 39 lig comme celui de N<sup>o</sup> 34.  
la pesanteur diminuerait dans la raison inverse de  
quart des Diamètres on a donc la proportion.

Le quart de  $20 \text{ lig } \frac{2}{3} = 427 \frac{1}{3}$  est au quart de 39 lig.  
= 1521 <sup>comme</sup> ~~à~~  $x$ . poids cherché est à 972. poids du Bala-  
à secondes ayant  $20 \text{ lig } \frac{2}{3}$ .

ou  $427 \frac{1}{3}:1521::x:972$   $x = 273 \text{ grains } \frac{1}{15}$

Balancier ayant 36 lig et  
une vibration par secondes  
pèsera 320 grains avec le  
spiral de même force que celui N<sup>o</sup> 36

Le Balancier de

N<sup>o</sup> 34 ayant 39 lig.

de Diamètre pèsera.

273 grains Le spiral étant de même force que celui de  
N<sup>o</sup> 36. ou  $3 \text{ grains } \frac{1}{2}$  21 grains

J'ai un vieux Balancier fort léger qui a 27 lig de Diamètre et pèse 83 grains  
voyons combien il pèserait s'il avait 39 lig. 2 environ 118 grains ce qui n'est pas

$27 \frac{1}{2}:83::39:x$

$\frac{39}{747}$   
249  
3297

$\frac{3237}{27 \frac{1}{2}}$   
6474/55  
97  
424117  
391

Donc la moitié de 273. Don je vois que le  
Balancier de N<sup>o</sup> 34 sera assez solide mais  
cependant il ne sera pas trop facile à casouter  
il faut qu'il soit fait de bon Aindra bien foré mais  
sur autre Aindra il sera plus favorable pour diminuer la  
pression de la pointe de l'axe de Balancier et est à que  
j'ai en vain en le tenant dans le grand Diamètre.

Pour le poids du Balancier de N<sup>o</sup> 1  
il faut 4 vib. par secondes avec le  
même spiral. et pèse 75 grains

$36:16::x:75$  grains  
pèserait  $167 \text{ grains } \frac{1}{2}$

$\frac{75}{36}$   
450  
225  
2680/16  
108/167  
128  
8



Le 7<sup>e</sup> Xbre  
1786.

Horloge Horizontale à Ressort pour les vaisseaux  
Marchands

Il est plus Convenable de faire battre les secondes  
Secondes au Balancier

1<sup>o</sup> parce que le Balancier étant plus léger la  
pointe de l'aiguille des secondes sera moins exposée à se mouvoir

2<sup>o</sup> parce que l'aiguille des secondes battra les  
secondes ce qui est plus commode pour  
l'observateur

3<sup>o</sup> Enfin le Balancier étant à demie seconde  
il sera moins susceptible des agitations

C'est d'après ces observations que je vais refaire  
le plan de cette Horloge en conservant  
les mêmes dimensions du Rouage indiquées à  
devant page 107.

La Roue de secondes aura 96 dents et 10 lignes  
de diamètre

La Roue d'échappement 10 dents et 6 lig: diamètre  
Son pignon 16 dents & 1 lig  $\frac{8}{12}$  diam.

Cercle d'échappement 3 lig  $\frac{10}{12}$ .

Levier d'échappement 60 degrés.

Le reste de l'Horloge comme il est expliqué  
page 106 et suiv.

Balancier 30 lig: de diamètre pesant 115 grains  $\frac{2}{3}$   
voy. page 36.

Résultat de même force qu'à N<sup>o</sup> 36.



Horloge Horizontale a Rapport Balancier  
a demi seconds aiguille battant Les Seconds

57

Les <sup>trois</sup> Rouleaux auront 12 lig de Diamètre pivot  $\frac{8}{148}$ .

Echappement Libre a Rapport de détente et Rapport de la Compensation par une Lame Compensée.

Les Balanciers sera placé de hors du Centre de l'axe  
des Rouleaux maintenus par des points.

Les platines des <sup>42</sup> ~~43~~ lignes pour le Rouage.

La 3<sup>e</sup> platine pour les Balanciers peut être aussi.

de 44 lignes. C'est cette platine qui porte  
en de hors les trois Rouleaux & la Compensation.

Leg. 10<sup>te</sup>

J'ai tracé aujourd'hui le Plan de cette Horloge  
sur les Cuivre et d'ai radiée au plus petit Volume  
Les deux platines du Rouage ont 42 lignes de Diamètre  
celle des Balanciers a 36 lignes.

Remarque:

Pour rendre cette machine la plus simple il faut  
supprimer la fusée

Mon Intention en composant cette Horloge est de la rendre  
la plus simple possible et d'une facile exécution au même  
temps que je cherche à la rendre exacte. Pour remplir  
le premier objet je vois qu'il est nécessaire de supprimer la  
fusée et d'employer un barillet tournant. persuadé d'ailleurs  
que cela ne peut pas nuire à la justesse de la



des des Machines Car ainsi que je l'ai déjà observé  
 ailleurs si le spiral est isochrone ainsi qu'il est  
 nécessaire d'égaler dans les arcs résultant des différences  
 dans la force motrice ne peut causer aucune erreur  
 Mais quand même ces arcs inégaux ne sauroient pas  
 isochrones de marche des d'horloges rien pourroit  
 être affecté que dans le cours de 24 heures  
 et ces différences se répéteroient tous les jours de la  
 même manière en sorte que dans l'usage de cette  
 machines pour la détermination des longitudes  
 il n'en résulteroit aucune erreur. Sur tout  
 en n'employant que deux tours <sup>de ressort</sup> comme je le fais  
 ici pour 24 heures et la différence doit être  
 très petite et pour la réduire encore il faut  
 que le ressort ait un tour des bandes et ce  
 premier tour est naturellement le plus inégal.



N<sup>o</sup> 34.

113

Horloge à Longitude à Report sans fusée  
pour les Vaisseaux Marchands

58

De la Suspension - des Horloges.



N<sup>o</sup> 38: Horloge à Longitude Horizontale.à poids d'a. plus simple & véridité au p<sup>tes</sup>petit volume. (memes plans que celui de N<sup>o</sup> 34)

(Pour former la Planche VI du Supplément)

Au lieu d'écarter l'Horloge à Ressort N<sup>o</sup> 34 je préfère la faire à poids et je travaille en conséquence à disposer les plans de cette Nouvelle Horloge qui sera très simple car je supprime tout à fait la cage du poids: Le poids descendra librement dans le tambour. Je ferai servir le tambour qui étoit disposé pour N<sup>o</sup> XXX (1)

L'Horloge sera composée de 4 platines en tout. Savoir deux de 42 lig diamètres pour le Rouage une de 36 lig pour le Régulateur et une de 44 lig pour porter en dessous la masse du poids et au dessus les deux poulies. Cette platine portera quatre bras qui empêcheront le poids de changer de plan ces bras le maintiendront dans le tambour.

Le tambour a 45 lignes de diamètre.  
et 7 p<sup>3</sup> de haut au dedans

Elevation

gris cage Rouage 11 ligne —  
Cage Balancier — 3  
ponte Rouleur —

La descente du poids sera de 45 lig. Comme à N<sup>o</sup> XXX III  
voy. page 68.

Diamètre du cylindre 12 lig.

Le pont du pince spiral fort bas

Nota Les memes plans peut servir pour une Horloge à Ressort.



Le 13<sup>e</sup> 2<sup>e</sup> N<sup>o</sup> 38.

115

Horloge horizontale a poids:

59

### Elevation du Mouvement.

grilles Cages Rouages - - - 12 lig.  
Cages Balanciers - - - 3 lig.

Le Rouleau du milieu sera  
elevé de 2 lig au dessus de la  
platine ainsi le dessous du pont  
aura 4 lig de haut. les autres a proportion  
hauteur du pont du prince  
l'ital en dehors - - - 10 lig  
épaisseur de deux platine - - - 1 lig  $\frac{1}{3}$

|                             |                                 |                 |    |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------|----|
| Diamètre du<br>poids 44 lig | épaisseur du poids Moteur - - - | 9 lig.          | 84 |
|                             | La platine - - -                | 0 $\frac{2}{3}$ | 36 |
|                             |                                 | 36 lig 0        | 48 |

a ôter de 84 lig haut. du tambour  
Reste 48 lig pour la descente du poids

Largeur des la Lame Composée 7 lig.

Longueur au action 24 lig.

Les bras du prince l'ital elevés de  $\frac{1}{2}$  lig au dessus du pont.

La Lame Composée portera la vis pour régler l'Horloge  
ainsi elle agira ~~sur~~ immédiatement sur les bras du  
prince l'ital lequel ne portera pas de boîte: Et pour  
régler la Compensation on allongera ou raccourcira la  
lame Composée par le moyen du pont a machoires  
qui porte la lame. on n'a donc pas besoin des Rubis pour  
le point de Contact mais pour y suppléer il faut que les  
bras du prince l'ital soit trempés de toute la force ainsi  
que la vis



13<sup>e</sup> 16<sup>bre</sup>  
1786.

### Horloge horizontale a poids.

J'ai achève des traces les plans de cette Horloge  
Je vais les destiner pour la Planches VI Supplément.  
<sup>vue en Plan</sup> Figures 2. 3. et 4. la figure 5 représente la suspension  
Les poutres du poids et celle des renvoi auront  
6 lignes de Diametre au fond de la rainure.

ainsi le Cylindre de la Roue des heures sera placé au  
milieu de la hauteur de la Cage.

Pour empêcher que le poids ne puisse tourner sur  
lui même par des secousses de Vaisseau il faut  
attacher au Tambour une regle qui entrera dans  
une entaille faite a la Circonférence de la platine  
du poids celui ci pourra donc descendre librement  
sans que rien puisse le déranger.

Pour empêcher qu'en remontant l'Horloge le poids  
ne monte plus haut qu'il n'est nécessaire et faut  
attacher au <sup>la platine du poids trois broches</sup> ~~tambour~~ <sup>trois vis</sup> qui étant mise  
a la hauteur convenable arrêteront le poids sans  
qu'il puisse s'approcher plus qu'il ne faut du  
mouvement : les bouts de ces broches iront frotter  
contre le dedans des la platine des joies ou de la  
batterie elle servira en même tems a empêcher  
le poids de changer de plan & le maintiendront  
dans la position horizontale.

Ces trois broches doivent être placées convenablement  
pour pouvoir entrainer la 2<sup>e</sup> platine pour leur  
passage et de sorte qu'il ne se rencontre ni Roue  
ni piéce du Rouage qu'elles puissent gêner  
Il faut en marquer la place sur le Plan.



Le 14<sup>e</sup> de

N<sup>o</sup> 38.

117

60

Horloge Horizontale a poids.

Le bout de l'axe doit porter une pointe dure rapportée  
Pour rendre le frottement de la pointe de l'axe des  
Balanciers sur les Diamants plus sur et le réduire  
a la plus petite quantité il faut que les pointes  
de l'axe soit très dure et du meilleur acier or pour  
lui procurer cette qualité il faut que cette pointe  
soit rapportée sur le bout de l'axe et qu'elle soit  
trampée de toute la force: Pour cet effet il  
faut percer le bout de l'axe sur le tour avant  
de les trapper et roder le bron après le Trapper

Remarque: Il faut employer une Cage pour le poids Moteur

Je me propose d'exécuter cette Horloge moi même  
mais je pense qu'il est préférable d'employer  
une cage ~~par~~ de trois poids d'acier comme j'en  
fais ordinairement pour régler la descente du  
poids. Je vais en conséquence travailler aux  
Cages. etc.



Mille. Petite Horloge a Longitude a Ressort d'après N° 36.  
 Le 20<sup>th</sup> Mars 1786 Il est préférable de faire battre 4 vibrations au Balancier <sup>par seconde</sup>

à voir  
 page 101

J'ai envoyé a M. Martin mon Elève a Brétz tous les matériaux que j'avais préparé pour cette Horloge. Les platines piles roues pignons & Barillet & — ~~Cette~~ cette Machine est disposée pour faire 6 vibrations par secondes & je lui ai envoyé le Calibre fait en conséquence. Mais depuis que j'ai fait partir le bout j'ai vu en examinant de nouveau cette Machine qu'il est convenable qu'elle ait une suspension afin que l'Horloge soit toujours horizontale Et en — conséquence il n'est pas nécessaire que les Balanciers fassent 6 Vibrations par secondes. Je préfère qu'il soit a 4 Vibrations par secondes car l'échappement s'exécute plus facilement et qu'il pourra être a Ressort détente et Ressort levé et qu'alors les effets seront plus assurés. Il faut donc que je fasse un nouveau plan et je le ferai de sorte a réduire autant qu'il sera possible le Diamètre des platines que les paires n'aient pas plus de 32 lignes par ce moyen la suspension en sera plus petite et par conséquent plus facile a exécuter.

Un avantage qui résulte des Vibrations plus lentes c'est que l'aiguille des secondes battra les demies secondes ce qui la rend plus commode pour l'observateur. D'ailleurs il est possible par cette construction de faire usage de la Table Composee des Arts & de la Température.

Nota Je préfère d'autant d'autant mieux adopter des Vibrations 4 par secondes que j'ai eues moi d'expérience. Car les Horloges N° 2. 3. & 4 a Ressort qui font 4 Vibrations par secondes ont fort bien réussi avec des Balanciers grands & pesants ainsi a plus forte raison doivent-ils le faire avec des Balanciers plus petits & plus légers moins susceptibles de déviation.



20: Xbre  
1786.

n<sup>o</sup> 37.

119

64

Petite Horloge à Longitude à Ressort Le Balancier  
à vibrations par Secondes

La Roue des Secondes aura 120 et ~~un~~ <sup>10 lignes</sup> diamètre ~~qui dans plan~~  
Les pignon Echappement de 16<sup>n</sup> = 7 tours  $\frac{1}{2}$ .

La Roue Echappement 16 dents = 32 Vib. X par  $7\frac{1}{2}$  = 240 Vib par M.

Le diamètre de la Roue Echappement sera de 8 lig. distance de dents  $\frac{14\frac{1}{2}}{12}$   
Cercle Echappement 3 lig Diam.

Le Balancier aura 22 lig. de Diam.

Son poids enivre 53 grains  $\frac{1}{2}$ .

Il devrait peser 63 grains si le spiral étoit de même  
force que celui de N<sup>o</sup> 36. Voy ci devant page 63.

Mais le spiral devra être un peu plus étroit. d'environ  $\frac{1}{4}$  lig.

Le Ressort Moteur qui dans N<sup>o</sup> 36 lile 3 onces  $\frac{3}{4}$   
ne devra tirer ici que 2 onces  $\frac{2}{4}$  ce qui fait la  
proportion ~~de la diminution~~ des vibrations on a

$$\frac{2 \text{ onces}}{3 \text{ onces}} : 6 \text{ vib.} :: 3 \frac{3}{4} \text{ onces} : 2 \text{ onces}$$
$$\frac{2}{3} : 6 :: 3 \frac{3}{4} : 2$$
$$\frac{2}{3} \times 6 = 4$$
$$\frac{3 \frac{3}{4}}{2} = 2 \frac{1}{2}$$

Remarque sur les vibrations plus lentes adoptées pour la  
petite Horloge N<sup>o</sup> 37.

Un autre avantage des vibrations plus lentes (4 par secondes  
au lieu de 6) C'est que les frottements & les résistances  
des huiles en sont plus petites voy Essai sur l'Horlogerie  
N<sup>o</sup> 1825. : Car ces frottements et résistances sont entraves comme  
les nombres de vibrations



Le 31<sup>re</sup>  
1786.

Petite Horloge a Longitude reduite d'après N<sup>o</sup> 36.  
Balancier & Vibrations par secondes

Pour que les platines n'aient pas plus de 32 lignes  
de Diametre il faut diminuer la grandeur des  
Roues & des pignons du Rouage

Je tracai hier sur le Cuivre le Plan du mouvement  
de cette Horloge et il est très bien mais je trouve  
trop peu de place pour les pignons en sorte que je  
trouve a propos de diminuer un peu le Diametre des Roues  
& des pignons et de maniere cependant que les mêmes  
lignes puissent servir ainsi les pignons de 16 au lieu de  
1 lig  $\frac{8}{12}$  n'auront que 1 lig  $\frac{7}{12}$  et le pignon de 20.  
aura  $\frac{9}{12}$  de Diametre de moins. Les Centres des Roues  
restent a la même distance ou ils sont du Centre du Plan  
Je ne pourrai faire ce Plan que lors que je serai a  
Grosfay: n'ayant ici ni la Machine a fendre ni elle  
a arrondir.

J'observerai ici que je réduirai des Roues & pignons autant  
que mes lignes le permettront Car le Rouage de  
N<sup>o</sup> 36 est trop grand relativement a la force  
Motte: Je me réglerai donc sur mes lignes. D'ailleurs  
Je ne suis pas pressé de faire travailler a cette Nouvelle  
Horloge avant le retour de N<sup>o</sup> 36 qui est en  
Mer

(a) Note du 9 Mars:

Toute Reflexion faite Je m'en tiens au Plan qui est tracé et qui  
est très bon Je trouve trop de travail et de difficultés a réduire les  
Roues n'ayant pas de lignes. D'ailleurs les Roues que J'emploie dans ce Plan  
sont faciles a exécuter il suffira de les tenir les plus régulières possibles  
Je donnerai 33 lig  $\frac{1}{2}$  de Diametre aux platines ou 34.



1787

Janvier  
de 15N<sup>o</sup> 37

121

62

Petite Horloge à Longitude Réduite d'après  
N<sup>o</sup> 36. Balancier à vibrations par Secondes

La Puissance du Régulateur devant être plus petite que celle de N<sup>o</sup> 36 et les Vibrations étant d'ailleurs plus lentes la force Motrice sera plus petite que dans N<sup>o</sup> 36 ainsi il est convenable d'employer un Rouage plus petit afin de diminuer la pesanteur des Roues et par conséquent les frottements J'ajoute par la même diminuer les Diamètres des platines

Voici les Dimensions que je propose donner

Les platines auront 30 lignes de Diamètre.

Le Balancier 21 lignes

Les Rouleaux - - - 10 lignes de Diamètre

Le Barillet de la même grandeur que celui de la petite Horloge N<sup>o</sup> 1 à Cadran Email

Le Diamètre de ce Barillet en dehors de la visole est de 11 lig  $\frac{8}{12}$

Le pignon des Minutes aura 20 dents et 2 lig  $\frac{1}{2}$  de diamètre est le même que j'employois ~~à N<sup>o</sup> 36~~ J'en ai plusieurs de fait

La Roue des heures aura 100 dents et 12 lig  $\frac{3}{12}$  de Diamètre

La Roue des heures 84 dents et 10 lig  $\frac{3\frac{1}{2}}{12}$  de Diamètre

Pignon de Renvoi 35 dents et 4 lig  $\frac{7}{12}$

Roue des Minutes 128 Diamètre 12 lignes

Roue Moyenne 120 Diamètre 11  $\frac{3}{12}$

de Secondes 120 Diamètre 11  $\frac{3}{12}$

Les trois pignons de 16 dents 1 lig  $\frac{6\frac{1}{2}}{12}$  Diamètre Tels qu'Échappement

Roue d'Échappement 8 lignes et 16 dents

Je tiens de tracer le Plan sur les papiers d'après les Dimensions cy dessus Je trouve toute la place convenable



Le 4 Janvier  
1787.

Elevation de la petite Horloge a longitude au  
Report Balancier & vibration par secondes

|                                                        |                                            |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| hauteur des pivots du Rouage                           | 10 lignes                                  |
| hauteur des pivots du Balancier                        | 2 lig <sup>1</sup> / <sub>2</sub>          |
| épaisseur des deux platines                            | 1                                          |
| hauteur du pince l'écrit & de la lame                  |                                            |
| de compensation au dessus de la 3 <sup>e</sup> platine | 9                                          |
|                                                        | <hr/> 22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <hr/> |

Dimensions du Tambour

|                                                           |                              |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------|
| La hauteur du Tambour soit être au                        |                              |
| dedans depuis la Batte qui porte la                       |                              |
| platine Cadran d'après les mesures ci dessus de 24 lignes |                              |
| Diamètre en dedans                                        | 31 lignes <del>31 lig.</del> |
| hauteur de la lunette                                     | 4 lig                        |
| hauteur du poids mis sous le Tambour                      | 6                            |
|                                                           | <hr/> 34                     |
| Épaisseur des bords de la batte de la                     |                              |
| lunette non compris                                       | 1                            |
|                                                           | <hr/> 35                     |
| ainsi la totalité du Tambour peut                         |                              |
| être au plus de 3. ponce                                  |                              |

La hauteur du point de suspension de l'Horloge  
doit être placée a la hauteur de la 3<sup>e</sup> platine  
C'est a dire 12 lig<sup>1</sup>/<sub>2</sub> au dessus de la batte  
ajoutés 4 de lunette & le bord de la batte 5 lig.  
fait 17 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> ce qui place le point de suspension  
environ au milieu de la hauteur du Tambour  
et de la masse enfort quil conviendrait donner  
3 lignes de plus a la masse afin que <sup>la mesure soit de</sup> la suspension  
soit plus sûre.

Ainsi hauteur Totale du Tambour la lunette  
et la masse de plomb sera de 39 lignes  
en y comprenant la masse de plomb.  
de 8 lignes et 1 ligne pour le fond du Tambour  
Le Tambour en dehors sans masse ni lunette 25 lignes.



Le 7 Janvier  
1787.

N<sup>o</sup> 37

123

63

De la Suspension la plus simple, à employer  
pour cette petite Horloge.

Je me proposois d'employer à cette Horloge une suspension  
pareille à celle de la petite Horloge N<sup>o</sup> 1. mais  
elle devroit trop chère et elle exige une boîte  
trop grande. Il vaut mieux faire usage de  
la suspension employée dans mes grandes  
Horloges à poids, <sup>N<sup>o</sup> 17. 18 etc.</sup> ou au lieu d'un pied & d'un  
demi cercle, <sup>qu'il porte</sup> j'ai placé tout simplement  
aux Côtés de la boîte deux supports qui  
en tiennent lieu; le moyen est plus simple  
et la boîte de l'Horloge, en devient plus  
petite: Je ferai usage de la même suspension  
pour l'Horloge à poids N<sup>o</sup> 38.

Il ne sera pas besoin de se servir de Coussinets  
d'acier pour le Roulement des pivots de la  
suspension mais seulement employer les Aiguilles  
des pièces mêmes.



Le 21 février  
1787.Observations importantes sur le Mechanisme.  
de la Compensation du chaud & du froid

L'incertitude dans le mouvement du pince spiral  
peut: ~~par~~ <sup>causer</sup> les plus grandes Variations dans  
la Marche de l'Horloge.

Les diverses Epreuves que je fais Journallement avec ma  
Montre à Longitude portative servent à me prouver  
combien d'incertitude dans le mouvement du pince  
spiral peut causer des Variations dans la Marche  
de la Machine et je suis certain actuellement  
que la plus part de mes Horloges ont pû  
par là: heureusement que j'ai trouvé des Methodes  
sûres pour Epruver le Mechanisme de Compensation  
et <sup>pour prouver</sup> la force qui doit avoir le Rapport du pince  
spiral Voy: Cy devant page 66: et 95.  
et de l'autre côté de ce Livre page 64. j'ai  
aussi Indiqué ces Epreuves dans le Supplément  
au Traité des Horloges Marins Chapitre XIX.

Et je ne rappelle ici cet objet que pour ne  
pas perdre de vue cet article important à  
la Justesse des Horloges à des Montres  
à Longitude.

Ce sont donc des Epreuves <sup>qui est</sup> indispensables de faire  
à chaque Horloge avant de faire celles de la  
Compensation: et qu'il faut même Répéter après  
lors que l'on change la boîte du pince spiral de place.



Le 23 fevri.  
1787.

125

64

De la Compensation par Les Balanciers memo

Il faut faire essai de cette Methode dans la  
nouvelle Horloge<sup>n° 38</sup> que je me propose d'exécuter

J'ai tracé le Plan de la disposition a donner au Balancier  
pour operer la Compensation par 4 masses portés par autant  
de lames Composées et j'ai fait graver cette figure planche  
III fig: 9 du Suplement. Et je suis fort tenté de  
mettre cette Methode en pratique dans ma Nouvelle Horloge  
n° 38. Car j'éprouve des difficultés sans nombre pour la  
Compensation de ma Montre a Longitude.

J'ai ~~deja~~ examiné ci devant page 30 Les deffauts de  
la Compensation a chassis et je vois de plus en plus.  
Combien cette Methode est incertaine dans une petite  
Machine



Le 28 fevri  
1787

Petite Horloge a longitude N° 37. d'après N° 36.  
A vibrations par secondes

Il sera peut être préférable pour cette petite Horloge  
de choisir la position Verticale.

J'ai exposé de l'autre côté de ce livre  
page 11 Les avantages de la position  
Verticale pour simplifier la Machine soit  
par la suspension ou par la suppression  
des loquets etc. Et je pense encore que  
cette disposition peut être préférable a bien  
des égards sur tout parce que Les frottements  
du Regulateur seront plus constants. Mais  
avant de rien décider J'examinerai encore  
plus particulièrement cet objet

Remarque sur l'Enoncé ci dessus.

Il y a effectivement moins de travail d'exécution dans  
l'Horloge Verticale que dans celle dont la position  
est Horizontale Mais malgré cette considération il  
est préférable de s'en tenir comme j'ai toujours fait  
au choix d'Horloges horizontales parce que Les  
Mouvements du Vaisseau ne peuvent pas causer  
autant de dérangement dans le Mouvement du  
Balancier d'ailleurs l'observation en est plus facile



A Croissy  
Le 4<sup>e</sup> Mars

Montre <sup>Hor.</sup> à Longitudes portative.

127

65

1787. 1<sup>o</sup> Les Balanciers de cette Montre est trop pesant  
à un trop grand Diamètre pour que cette Montre  
puisse être portée dans le gousset.

2<sup>o</sup> Cette Montre ne peut être transportée que dans  
une voiture et alors la seule position qui lui  
convienne est d'Horizontale.

J'ai été à Paris et lorsque j'ai porté  
la montre dans mon Gousset mais à mon retour  
à la maison j'ai vu qu'elle retardait de 23"  
Lorsqu'on la portait avec précaution à la maison  
je l'ai trouvée parfaitement réglée: Il est donc  
certain qu'en allant assis vite dans la ville elle  
a reçu quelques agitations qui <sup>ont</sup> lui ont perdu le  
Mouvement du Balancier et quelques moments après  
une autre agitation lui a rendu le mouvement.  
J'ai déjà observé ci devant la même chose.  
Ces expériences m'assurant que le Balancier est trop  
grand & trop pesant pour une Montre portative  
de poche. Donc cette Montre ne doit pas être portée dans le  
gousset. Il faut qu'elle soit <sup>portée</sup> dans une voiture qui  
ne soit pas même trop dure: Ceci confirme ce que j'ai dit  
tant de fois sur la Régulation des montres portatives. Voy. l'introduction du Supplément.  
Quand à la position convenable à donner à la montre  
pour être portée dans la voiture il est évident que c'est  
d'Horizontale parce que les cahots de la voiture ne la font  
pas dans le sens du mouvement du Balancier.

Les observations ci dessus me font voir que le Balancier est de hors des  
limites propres au Régulateur d'une Montre portative et que je dois  
changer la destination de cette Machine qui peut être une bonne  
petite Horloge à Longitudes même à terre moyennant les précautions  
requises. Ce n'est donc pas une Montre de poche.



Il me paroît bien evident que la position horizontale est préférable pour porter la Montre dans une voiture: Il faut donc adopter cette position lorsque la Montre est en Repos.

Mais il est également evident qu'une Montre portative des poches doit être portée verticalement parce qu'elle éprouve moins les effets des agitations du Porté. Ces agitations se faisant moins dans le sens du mouvement du Balancier: Or il suit qu'il n'est pas possible que la même Construction de Montre remplisse également tous les usages qu'on exige. Car si elle est telle qu'aucune agitation ni position n'y influe ce ne peut être que lorsque le Balancier est petit & léger fait de vibrations prompts et de lors un tel Régulateur est trop Inceptible des frottements & effets des Inules &c. Et si comme les Régulateurs de ma Montre le Balancier est grand & pesant il est sujet aux agitations. Voilà donc les limites qu'il n'est pas possible de franchir.



Les 9<sup>e</sup> Mars  
1787.

Suite de La petite Horloge  
à Longitude N<sup>o</sup> 37.

129

66

Balancier & vibrations par Seconde,  
Même <sup>grandeur des</sup> Rouage qu'un Horloge N<sup>o</sup> XXVII

Pour que Les Balanciers soient aussi légers qu'il est possible afin qu'il soit moins susceptible des agitations, et que les points de l'axe aye peu de frottement il faut qu'il ait 24 lignes de Diamètre et il pèsera de 45 à 50 grains: Or pour employer cette grandeur de Balancier il faut nécessairement que les platines soient plus grandes que je ~~ne~~ les proposois page 121 elle ne devoient avoir que 30 lignes Mais pour plus de facilité et pour employer un grand Balancier Ces platines auront 34 lignes.

Par une suite de ce qui précède j'emploierai Les ~~mêmes~~ <sup>la même grandeur des</sup> Rouage de Mes petits Horloges à Longitudes N<sup>o</sup> XXVII & Le Barillet seulement sera plus petit: Le Calibre que j'ai tracé <sup>voyez page 119</sup> servira en le transportant sur une plaque plus grande et c'est ce que je vais faire: Car Je reviens à diminuer Les Roues il faudroit avoir d'autres limes, d'autres Tableaux &c tant pour Les Roues que pour Les pignons d'ailleurs Le Rouage en question sera très bon et d'une facile exécution pour moi; il suffira de faire les derniers Roues les plus minces et les plus légers possible et Comme la force Motrice sera plus petite il faudra faire Les pivots plus petits.



Les 11 Mars Petite Horloge à Longitude

1787.

Je reçois hier Les Matériaux <sup>que j'avois préparés pour cette Horloge</sup> ~~exigents~~ j'avois envoyés  
à M. Martin à Brest. à qui je les ai redemandés  
étant dans l'intention de continuer moi même le  
~~cette~~ travail de cette Horloge Ne pouvant compter  
sur ~~l'habileté~~ de mon élève occupé actuellement  
pour le Public.

Cette Horloge a été disposée pour battre 6 Vibrations  
par secondes et je continuerais la même construction  
qui est celle de N<sup>o</sup> 36. Le Balancier étant plus  
petit & plus léger sera moins susceptible des agita-  
tions en forte que cette Machine pourra servir  
à ~~la mer~~ à la mer et à terre portée horizon-  
talement dans une voiture.

Le seul changement que je ferai au Plan qui est  
fait sera d'employer des ponts pour les Rouleaux  
comme dans le Plan N<sup>o</sup> 38 par ce moyen je n'aurai  
que trois platines et il n'y aura pas de fente  
aux platines pour démonter le Balancier elles  
en seront plus solides d'ailleurs cette fente me  
servait pour la division de la platine pour la  
mesure des arcs.

Par cette disposition Les Rouleaux <sup>devront être</sup> ~~seront~~ d'un plus  
petit diamètre: ainsi au lieu de 12 lignes il ne  
devront avoir que 10 lignes ils seront plus légers  
et d'une plus facile exécution et cela égalisera  
les frottements par la pointe de l'âme avec ceux  
des pivots.

Je vais travailler incessamment à cette Machine et  
d'abord faire la Correction cy dessus au Plan qui  
restera de la même grandeur ainsi pour le présent  
Je ne m'occuperai pas du Plan indiqué cy devant page 129

118: 119 : 120 : 121 de dont le Balancier devoit battre 4 vibrations par secondes



Le 14 Mars N<sup>o</sup> 37.

131

67

1756. 4 vibrations par secondes.

Je viens de tracer un nouveau Plan de cette petite  
Horloge d'après celui de la page 120 La plaque  
a 34 lignes qui sera de la grandeur des platines  
avec Les Rouages de Horloges N<sup>o</sup> XXVIII de  
Le Balancier a 24 lignes, de Diamètre. doit peser 45 grains  
Les trois Rouleaux ont 10 lignes.

Le Roue Echappement 16 dents et 8 lig.

L'épaisseur des platines doit être de  $\frac{8}{12}$  lig.

Hauteur des piles Cage Rouage 11 lig.

Des piles Cage du Balancier 3 lig.

J'emploierai a cette Horloge toutes les pièces que j'ai  
disposées ci devant.

Il y aura 3 platines

Les Rouleaux mis en Cage par des ponts comme  
dans N<sup>o</sup> 38.

Le 17 Mars

J'ai achevé de préparer Les trois platines elles ont  
34 lig  $\frac{1}{2}$  de Diamètre et  $\frac{8 \frac{1}{2}}{12}$  d'épaisseur celle des  
piles a 0 lig  $\frac{8 \frac{1}{2}}{12}$

Le Barillet sera de même grandeur que celui de N<sup>o</sup> 36.

Je fais servir celui que j'ai disposé pour la petite  
Horloge a 6 Vibrations par secondes

Le 18 J'ai trouvé un ~~bon~~ Balancier qui avait été employé  
dans ma montre Marine N<sup>o</sup> 3: qui me fait voir que le  
Balancier de N<sup>o</sup> 37 peut être solide ayant 24 lignes de  
Diamètre et pesant 45 grains  
Ce Balancier a 24 lig. peser 50 grains épaisseur  $\frac{9}{12}$  lig. largeur du  
champ  $\frac{7 \frac{1}{2}}{12}$  Le Centre peut être réduit a moitié: ainsi me servira  
de modèle pour exécuter sûrement celui de N<sup>o</sup> 37.



Le 18 Mars  
1787.

# De L'emboutage des Horloges Marines.

Il doit être fait avec beaucoup de précaution  
pour ne pas faire briser les platines

J'ai souvent éprouvé que les arcs de Vibration du Balancier étoient plus grand lors que le Mouvement étoit dehors de son Tambour que lors qu'il étoit placé dedans et fixé par les vis <sup>ou par les vis de pression</sup> et qu'en serrant les vis de la Batte et de la platine Cadran les arcs de Vibration devenoient plus grand. Ces effets sont produits par la force. Il est facile de concevoir la Raison de ces effets Car la batte fait briser les platines ce qui peut ôter le

# et l'effet de  
peut être même  
transmis

platines brisées  
peut le décomposer  
en plusieurs  
parties qui

peut être décomposé  
en plusieurs  
parties qui

agit plus ou moins  
sur le point d'appui  
selon l'action forcée  
des parties qui

composent l'horloge

fer des portées des pivots. On ne peut donc  
user de trop de précaution pour détruire de  
ces effets si nuisibles capables de causer beau-  
coup de Variation à l'Horloge: Il est ce que j'ai  
vu par diverses expériences

Pour éviter les effets dont nous venons de  
parler il faut que la platine Cadran entre  
librement sur la batte et sans force  
et au lieu d'employer des vis de pression  
il faut se servir de vis à portées qui ne  
fassent que maintenir juste la platine sans  
pouvoir la courber.

De même pour la batte il faut qu'elle entre  
librement dans son Tambour et qu'elle soit  
maintenue juste & sans effort au moyen de vis  
à portées au lieu des vis de pression  
C'est ainsi que l'on a usé pour la montre  
Art. Pot.



Le 13 Mars  
1787.

Propositions sur Les Effets des agitation.  
dans Les Balanciers Regulateurs des Machines  
Portatives

133

68

L'effet des agitations sur Les Balanciers ~~de~~ <sup>moins</sup> de  
La Nature des Vibrations promptes ou Lentes, ~~mais~~ <sup>que</sup> de  
La vitesse du Mouvement de ce Regulateur ~~et~~ de La Masse  
et de La force du spiral.

voy. Grille des Horloges marines N° 89.

Note Manuscrite



134

Le 21

Mars 1787

M. Mar. N° 3.

Experiences faites avec le Balancier suspendu par  
un Ressort ou roulant sur la pointe sur un  
Rubis

Je rapportai hier de Paris ma premiere Montre  
Marine ou N° 3. a dessein de m'en servir en-  
suite des Experiences pour connoître la difference  
étendue des Vibrations du Balancier lors qu'il est  
suspendu par un Ressort ou qu'il roule sur la pointe  
sur un Rubis Mon premier soin a été ce matin  
de la faire Marcher avec le Balancier suspendu  
par son Ressort. J'ai trouvé que l'étendue des  
Arcs de Vibrations est de  $180^{\circ}$ . Ensuite j'ai  
ôté le Ressort de suspension et son point -  
et j'ai mis au point du pince spiral le Rubis  
qui y avoit été ajusté lors que j'exécutois cette  
montre Les Arcs de Vibrations sont également de  
 $180^{\circ}$  et meme plus ainsi ici le roulement  
du pivot sur la pointe est préférable au Ressort  
de Suspension. Ce qui confirme ce que j'ai  
dit ci devant que le Ressort de suspension ne  
convient que pour des grands Balanciers pesant  
Je démonterai cette Montre pour la nettoyer  
et je verrai si a la longue la pointe de l'axe  
ne s'émoussé pas

ici le Balancier a 24 lig de Diametre pèse 105 grains  
et fait 4 vibrations par secondes  
Voy. l'autre côté de ce Livre Journal page 85.



Le 3<sup>e</sup>. Avril  
1787.

135  
N<sup>o</sup> 37. Balancier 4 vibrations par seconde  
69

### Du Report Moteur.

Le Report moteur aura la même force que celui de l'Horloge N<sup>o</sup> 36. Lequel pèse 3 onces  $\frac{3}{4}$  à demi tour de bandes voy. ci devant page 67. : Voy. aussi page 8 Les Dimensions du Barillet : celui de N<sup>o</sup> 37. sera de même dimension (page 8 et 67.) Et ce Report ne sera pas dans une état forte puis qu'il n'est que deux tours  $\frac{1}{2}$  de vuide au haut (page 8.)

### Du Balancier.

En employant une force Motrice de 3 onces  $\frac{3}{4}$  de levier je puis avoir un Balancier des Dimensions de celui de ma première Montre Marine <sup>Ca)</sup> lequel pèse 105 grains et a 24 lignes de Diamètre Un tel Régulateur jouissant et infiniment préférable et je vois déjà par mes Expériences sur cette Montre N<sup>o</sup> 3. que la poulie de l'axe Roulant sur un Diamant peut soutenir ce poids sans s'amouffir.

### Du Report Spiral.

Les Dimensions du Spiral Convenable au Balancier peuvent être données d'après les Reports Spiraux des petits Horloges N<sup>o</sup> X XVII &c. C'est à dire que l'on peut employer une lame de la même longueur mais elle doit être plus mince et le Spiral doit faire au moins 6 tours serrés.

Ca) Une Expérience importante que j'ai fait avec ma première Montre Marine approuve cette préférence du Balancier pesant 105 grains c'est celle rapportée dans les horloges Marines N<sup>o</sup> 589 et par laquelle le même Report moteur avec ce Balancier faisoit de 186<sup>e</sup> Comme avec le Balancier de 90 grains.



136

Le 3<sup>e</sup> avril  
1787N<sup>o</sup> 37.Dimensions des pivots: & disposition du pivot de  
secondes - du côté de l'aiguillePivots des heures 1 lig  $\frac{4}{12}$   
des minutes —  $\frac{18}{48}$ Moyenne —  $\frac{14}{48}$ Secondes —  $\frac{10}{48}$ Echappement —  $\frac{6}{48}$ Rouleau —  $\frac{6}{48}$ Balancier celui du pour  $\frac{6}{48}$  celui du Rouleau  $\frac{20}{48}$ ~~Disposition du pivot de secondes du côté de l'aiguille~~

~~Pour réduire, ces pivots autour d'où est possible  
Je ferai usage d'un Pont sur lequel ce pivot roulera  
de la manière que je le proposerai ailleurs voir  
M<sup>e</sup> N<sup>o</sup> 17 page 33 par ce moyen d'huile se  
conservera mieux ne pouvant s'y introduire de poussière  
ainsi ces pivots de secondes peuvent avoir  $\frac{5}{48}$   
ou  $\frac{6}{48}$  au plus~~



Le 5 avril  
1787

N<sup>o</sup> 37

137

70

### De L'exécution du Balancier.

Je travaille depuis hier à L'exécution du Balancier  
Je l'ai figuré comme une Roue de change, afin de ne  
se creuser que d'un côté. Je l'ai creusé sur mon tour  
en l'air fait par Hutor fils ce qui est très Comode  
Les trous pour les Maffes sont traversés sur l'extérieur  
x de ma petite filete.



Le 15 Avril Conclusion des Recherches sur Les  
Horloges a Longitudes a Balanciers

1787. Je termine ici mes Recherches sur  
 Les Horloges et Les Montres a  
 Longitudes a Balanciers.

~~Je~~ Je dois noter que si j'avois actuellement  
 actuellement une Excellente Horloge -  
 Marine a énécutel Je la ferois a -  
 poids en employant pour Le Regulateur  
 a Le Rouage Les dimensions de L'Horloge  
 N<sup>o</sup> XXIV. Mais les ~~deux~~ piliers des la Cage  
 du poids devoient monter jusqu'a la  
 platine cadran afin <sup>que la Cage du poids</sup> ~~qu'elle~~ soutenue  
 par cette platine & par la Batte d'action  
 du poids ne put tendre a faire flechir  
 la Cage du Regulateur ainsi que ~~j'ai~~  
 remarqué autrefois que cela avoit lieu.  
 Et pour tout le reste Je suivrois absolument  
 la Construction & Les Dimensions de L'Horloge  
 N<sup>o</sup> XXIV. Laquelle etant a poids donneroit  
 La Machine la plus exacte.

Quant aux Horloges a Ressort qui devoient  
 accompagner cette Machine Je choisissai pour  
 la plus grande Comodité L'Horloge N<sup>o</sup> 36.



Le 15<sup>e</sup> Avril

N<sup>o</sup> 1 : P.

134

1787.

Essai sur La Construction d'une Horloge Marine 71  
à pendule : pour servir en même temps à  
déterminer les hauteurs par diverses Latitudes.

Il y a actuellement trente trois ans passé  
que je me suis occupé sans relâche des  
Recherches sur La Construction des Horloges et  
des Montres à Longitudes pendant ces longs  
intervalles j'ai construit et exécuté au moins  
quarante deux tant Horloges que Montres  
à Longitudes à Balancier <sup>Après avoir</sup> ~~et par~~ après  
tous les moyens qui m'ont paru propres à  
donner à ces Machines la plus grande  
exactitude. Et parmi ce grand nombre de  
~~machines d'Horloges à Longitudes de diverses~~  
~~Constructions plusieurs~~ après en avoir construit  
plusieurs qui ont parfaitement rempli leur  
objet tels que N<sup>o</sup> 6. N<sup>o</sup> 8. N<sup>o</sup> 10. N<sup>o</sup> 17.  
et 18. N<sup>o</sup> XXII. N<sup>o</sup> XXIV. XXV. &c.  
Je suis enfin décidé à terminer ici mes  
Recherches sur les Horloges à Longitudes  
à Balancier. Et je vais reprendre le travail  
que j'avais abandonné depuis longtemps sur  
les Horloges Marines à pendules. et des quels  
j'ai donné la Construction Traité des Horloges  
Marines Chapitre VII seconde Partie N<sup>o</sup> 635  
et suis. et Appendice au même ouvrage page 534  
mais je vais proposer ici de nouveaux moyens  
et ~~la~~ Construction qui peut remplir plus sûrement  
cet objet important.



140 N° 1: P. Horloges à longitude à pendules.  
Le 18 Avril: Et pour la mesure de la pesanteur  
1787

Des obstacles qui s'opposent à l'usage  
des Horloges à pendule dans les Vaisseaux.

- 1<sup>o</sup> Le plus grand obstacle est celui qui est  
causé par les Agitations du Vaisseau.  
Lesquelles tendent nécessairement à changer  
l'étendue des arcs décrits par les pendules  
et même à suspendre tout à fait leur  
mouvement.
- 2<sup>o</sup> Un autre obstacle est celui de la différence  
de la pesanteur par diverses latitudes  
différences qui sont très considérables et -  
qui altèrent à chaque instant le marche  
des Horloges lors que les Vaisseaux va-  
rent du Nord au Sud ou du Sud au Nord.
- 3<sup>o</sup> Les différences de la température -  
qui changent la longueur des pendules.



Horloge a longitude a pendule

72

Des Moyens propres a detruire les obstacles  
qui s'opposent a l'usage des Horloges a  
pendule pour la Mer

1<sup>o</sup> Pour rendre la pendule moins susceptible des agitations du Vaisseau il faut qu'il fasse des vibrations promptes: j'avois propose' autrefois dans le Plan depose' a l'Academie de faire battre 3 vibrations par seconde mais j'ai decide' a employer une pendule encore plus court et qui fasse quatre vibrations par seconde et dont la longueur est de 27 lig<sup>1</sup>/<sub>2</sub> du Centre de la Lentille au Centre de suspension. Ce pendule doit etre le plus leger possible enforte - cependant qu'il ait assez de puissance et qu'il eprouve peu de frottement de la suspension et il doit deccrire des arcs de 30 a 40. d'amplitude et 10 degrés de Levée

J'ai trace' sur le papier deux dispositions de ce pendule les quelle j'essayerai dans la meme Horloge. qui est preparee. La premiere disposition est de suspendre la pendule par deux lames de rapport la verge du pendule est simple enforte que la Compensation est produite par un Chassis compose de trois triangles deux de Cuivre et une d'acier au milieu celle ci agit sur un levier qui remonte le Centre de la Lentille ce qui produit la Compensation: Cette disposition est representee



Planche XI fig. 4 du Supplément au Traité des Horloges Marines mais avec un arrangement différent que j'ai tracé en gros à part sur une page. La seconde platine du Rouage doit porter en dehors ces Mécanismes de Correction des mêmes que les pendules à l'échappement. Les pendules ainsi suspendues par deux lames peuvent avoir la propriété d'être isochrones par les arcs inégaux. Car les flexions du Ressort lors que les pendules décrivent des plus grands arcs doivent nécessairement changer le Centre de suspension qui devient plus court : et différemment selon la force de ces lames. C'est un Essai que je propose ici.

La seconde disposition que je propose pour les pendules de cette Horloge et que je veux également adapter au mouvement auquel je travaille en ce moment. C'est de suspendre ces pendules par un Couteau : et que la verge de pendule soit composée de 3 triangles de la longueur convenable pour opérer la Compensation des effets du chaud et du froid.

Et ici pour rendre les arcs inégaux isochrones je ferai usage du Compensateur tel qu'il est représenté Planche XI fig. 1 du Supplément au Traité des Horloges Marines



Horloge a Longitude a pendule..

73

Suspension des L'Horloge.

Pour diminuer les effets de l'agitation du vaisseau sur le Regulateur de cette Horloge on conçoit qu'il est important que la suspension soit des plus parfaite en sorte que la pendule puisse être censée attachée a un point fixe et invariable or pour parvenir a remplir rigoureusement cet objet il faut que le Lambour qui contient L'Horloge ait une grande longueur. et que ce Lambour soit chargé au bas d'une Masse de plomb très pesante capable de maintenir le Lambour dans la position constante et verticalement. Cette disposition indispensable dans la longueur du Lambour donne en même temps le moyen d'employer un poids pour moteur de L'Horloge ce qui est très avantageux

Rouage: Moteur a poids: Echappement Libre

Pour employer le poids Moteur de la manière la plus simple le Rouage de L'Horloge est placé verticalement comme dans une Horloge astronomique et le poids n'a pas besoin de poulie de renvoi. La pendule se trouve placée sur le dehors de la 2<sup>e</sup> platine du Rouage: Cette disposition de L'Horloge est représentée Plaque V fig: 1 du Supplement a cela près que la suspension ne doit pas être placée au haut mais vers D D du Lambour vertical.

Le Rouage sera composé de cinq Roues en tout dont la 1<sup>re</sup> porte le Cadran de heures &c: et la 5<sup>e</sup> est celle d'Echappement les pignons faits a l'outil &c.



Horloge à Longitude à pendule -Echappement à Vibration Libre

Je fais usage ici et très particulièrement des mon  
 Echappement à vibrations libres tel qu'il est  
 représenté Plancher XI fig. 3 du supplément  
~~au~~ or La pendule faisant la vibration par  
 secondes la quelle des secondes <sup>battra</sup> ~~fera~~ dans  
 deux par secondes ainsi battra les demies  
 secondes

2<sup>e</sup>. Pour Les différences de  
La pesanteur par Les divers Latitudes

Par Les Nouvelles Experiences qui ont été faites  
 Les Variations de pendule ne paroissent pas  
 aussi considérables qu'on les avoit estimés  
 autrefois. Car dans Le Voyage au Pole -  
Boreal par Le Capitaine Phipps en 1773.  
 on trouve Le Resultat suivant page 182.

- » De tout ce qu'on vient de dire on peut
- » Intement conclure qu'à 79° 50' de Latitude
- » la pendule qui bat les secondes à Londres -
- » accellerera de 72 à 73 secondes en 24 heures
- » en supposant que la température de l'air soit
- » la même dans les deux endroits

Or. La Latitude de Londres est de  $51^{\circ} 31'$   
 donc pour  $28^{\circ} 19'$  ou environ  $28\frac{1}{3}$  Degres de  
 observation par  $79^{\circ} 50'$



Le 18 Avril  
1787

N° 1 B.

Horloges à longitude à pendule

145

74

73/285

219 85  
49 2" 49  
85

Différence dans la Latitude L'Horloge à accélération  
la Marche ~~au Pôles~~ de 73" en 24 heures.

Ce qui répond à  $2^{\circ} \frac{49}{85}$  par degré en Supposant  
ce que je ne crois pas que les Différences soient  
proportionnelles aux changements de Latitude  
mais ce sont des Nouvelles Expériences à faire et  
c'est à quoi je destine plus particulièrement  
cette Horloge.

Au reste en attendant on peut partir d'après  
cette Supposition et tenir compte des  
Différences jusques à ce qu'on ait fait des observations  
égalemeut exactes sous l'Equateur et autant  
qu'il est possible par les degrés intermédiaires.

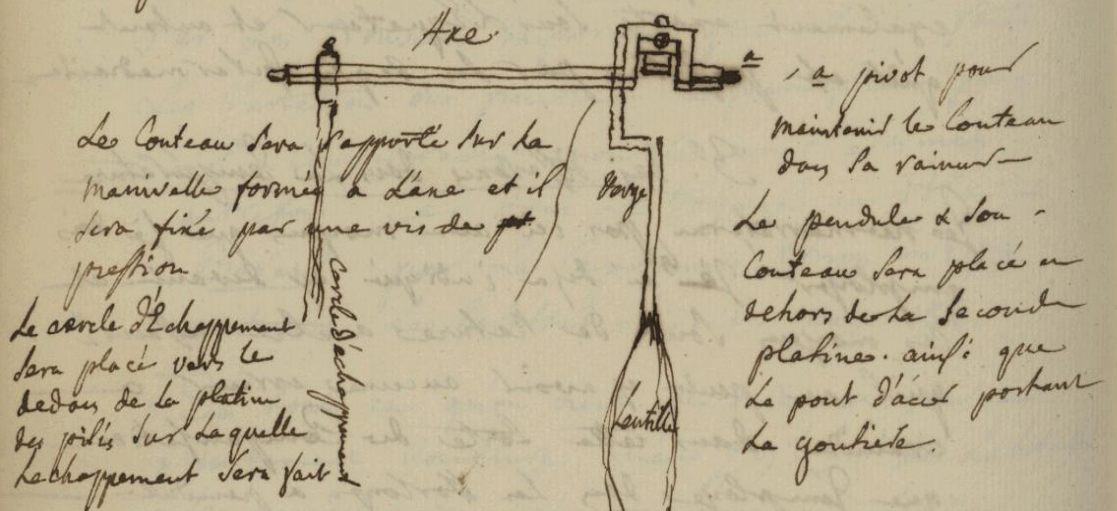
### 3°. Des Différences dans Les Température

Je ne m'arrêterai pas ici aux moyens que je dois  
employer J'en ai déjà indiqué cy devant et  
ces moyens sont de Nature à être assurés  
qu'il ne peut y avoir aucune erreur à  
craindre dans cette sorte de Compensation  
que j'emploie dans Les Horloges à pendule.  
Et si l'on voit quelques Différences on pourroit  
en dresser une Table comme dans Les Horloges  
marines mais j'espère qu'il ne sera pas  
nécessaire - et je la Conçois et exécuterai  
en conséquence Le pendule.



Horloge à Longitudes à pendule.

Pour rendre l'exécution des pendules plus simple et plus sûre j'emploierai les mêmes Principes de Construction du Balancier des N° 36 : C'est à dire que l'un des bouts de l'axe du pendule portera un pivot et roulera dans un trou et c'est de ce côté que se fera le chappement et l'autre bout de l'axe portera un couteau qui appuiera dans une gouttière fixée d'un bout d'acier. Le pendule sera immédiatement placé dans la ligne verticale de cette gouttière afin que toute la pesanteur soit supportée par le couteau et non par le pivot qui ne sert ici qu'à maintenir l'axe. Pour produire cet effet il faut que la tige du pendule soit recourbée en cette sorte.



Par cette disposition on évite les frottements de la fourchette et celui d'un pivot.



Le 23 Avril N<sup>o</sup> 39. pour S. A. R. Esp. 147  
1787. 75

Horloge a longitude a poids réduite au plus  
petit Volume d'après N<sup>o</sup> XXV a ressort et en  
employant les memes dimensions pour le Regulateur  
et pour le Rouage

Je m'étois proposé de ne plus travailler aux Horloges adaptées  
a Balancier mais je suis obligé de les faire de Nouveau  
pour remplir la demande qui m'est faite par S. A. R.  
Le Prince des Asturies qui veut une petite Horloge marine  
a poids. a laquelle je dois travailler sans relâche Je  
vais indiquer brièvement en abrégé la construction de cette  
petite Horloge a poids d'après N<sup>o</sup> XXV. et réduite au plus  
petit volume

### 1<sup>re</sup> Suspension et Tambour

La suspension sera faite comme celle de la petite Horloge N<sup>o</sup> 1 +  
Repart qui avait été destinée pour le Prince  
Le Tambour aura 4 ponce 6 lignes de Diamètre en  
dedans et 10 ponce 6 lignes de hauteur en dedans  
Celle suspension sera ajustée dans une Caisse en bois d'acajou  
comme celle N<sup>o</sup> 1. en sorte qu'on pourra faire marcher  
l'Horloge sur une table ou sur une cheminée

### 2<sup>de</sup> Du Regulateur

Le Balancier aura 36 lignes de Diamètre et pesera 8 gros  
Le spiral des dimensions de celui N<sup>o</sup> XXV mais il sera plus  
long il devra faire au moins 5 tours  $\frac{1}{4}$

### 3<sup>de</sup> Des Rouages

Le Balancier sera disposé comme celui de N<sup>o</sup> 8 a poids afin  
de n'être pas obligé de changer les relations pour le  
démontrer ainsi le cercle d'échappement sera fixé au  
pivot prolongé au moyen d'une gouge et la même  
chose pour la visière de spiral qui sera ajoutée sur un  
Canon d'acier

Les pivots du Balancier auront  $\frac{20}{48}$  de Diamètre sur lequel  
on dessinera une très légère pointe pour arrêter le cercle d'échappement  
mis a la visière de spiral

Le Balancier fera deux vibrations par seconde



Horloge à poids de N<sup>o</sup> XXV.3<sup>o</sup> Des Rouleaux

Les Rouleaux auront 18 lignes de Diamètre ils seront fort légers & minces afin de pouvoir faire les pivots <sup>des Rouleaux</sup> enroulés.  
Les pivots auront  $\frac{7}{48}$ .

Un des Rouleaux de chaque Cage aura une barrette ou pont pour donner le jeu Conservable à l'axe. Les autres Rouleaux seront mis en Cage sans pont.

4<sup>o</sup> Mécanisme de Compensation

La Compensation se fera par un chappis. J'en ai un fait par G<sup>o</sup> en 1783 qui étoit destiné pour N<sup>o</sup> XXV.

Ce chappis a  $41 \frac{1}{2}$  lig<sup>es</sup> de longueur et 22 lig<sup>es</sup> de largeur.

5<sup>o</sup> L'Échappement

J'emploierai ici mon Échappement à vibrations libres à détente Ressort et Levée Ressort décrit Supplément chap. IV. L'aiguille de Secondes un battement par Secondes.

6<sup>o</sup> Rouages Roue minute et ~~simplicite~~  
~~des Cages Régulateurs~~

J'emploierai Le même Rouage que je celui de N<sup>o</sup> XXV. mais la Roue de Cylindre fera un tour en 6<sup>h</sup>. Elle aura  $14 \frac{1}{2}$  lig<sup>es</sup> de Diamètre et 120 dents. Le pignon de Minute 20 dents et  $2 \frac{1}{2}$  lig<sup>es</sup> de Diamètre J'en ai de cette espèce tout finis.

Roue de Minute 128 dents et  $13 \frac{2}{12}$  de Diamètre engrenés pign. de Moyenne de 16 dents et  $1 \frac{8}{12}$  de Diamètre. Roue moyenne 120 dents; Diamètre  $12 \frac{4}{12}$  elle engrenera dans le pignon de Secondes de 16 dents et  $1 \frac{8}{12}$ .



La Roue des Secondes 96 dents et 10 lignes de Diamètre  
elle engraine dans le pignon de la Roue d'Échappement  
lequel a 16 dents et 1 lig  $\frac{8}{12}$  de Diamètre -

A<sup>te</sup> Je ferai servir les Roues & les pignons que j'avois  
destinés p<sup>r</sup> N° 37.

La Roue d'Échappement aura 10 dents et 7 lignes de  
Diamètre ce qui donne pour

La distance des dents 2 lig  $\frac{2}{10}$

Cercle d'Échappement 4 lig  $\frac{4}{10}$

### 7.° Disposition des Cages du Rouage & du Régulateur

L'Horloge sera Composée de cinq grandes platines  
de 48 lignes de Diamètre chacune dont la disposition  
est de même représentée Plancher XVIII <sup>fig. 1.</sup> du Traité des  
Horloges Marins et de deux platines plus petites pour  
les Cages des Rouleaux ces dernières auront ~~40~~ 42 lig. de  
Diamètre l'une celle d'en haut 31 lig. l'autre 42 lig.

Les trois premières platines formeront la Cage du Rouage  
et celle du Régulateur la 2<sup>e</sup> platine sera commune  
à la Cage du Rouage et à celle du Régulateur  
voy. Plancher XVIII fig 1.

ainsi le Rouage sera contenu dans la 1<sup>re</sup> Cage et le Balancier  
et les Rouleaux dans la 2<sup>e</sup> Cage.

Les pîles de la Cage du poids s'assembleront avec la  
seconde platine du Rouage la 3<sup>e</sup> platine sera pour  
cet effet entaillée pour le passage de ces pîles par  
ce moyen le poids ne pourra pas faire fléchir les  
platines et déranger la Compensation ainsi que cela  
arriveroit lors que ces pîles étoient assemblés sur la platine  
qui porte la Compensation



8° Dimensions du Moteur Cages du poids et des -  
Cylindres.

La hauteur du tambour sera de 10 pous  $\frac{1}{2}$  = 126 lig  
ainsi il faut régler l'élévation des ~~l'horloges~~  $\frac{59}{65}$   
dessus

126  
18  
108  
Hauteur des piles Cage Rouage 14 lignes  
des piles Cage Régulation 13  $\frac{1}{2}$  } 29  $\frac{1}{3}$   
épaisseur des deux platines 1  $\frac{1}{2}$

14 pil  
13 pil  
1 pil  
28 pil  
1 pil  
29 pil  
126 pil  
29 pil  
96 pil  
14 pil  
13 pil  
1 pil  
28 pil  
1 pil  
29 pil  
126 pil  
29 pil  
96 pil  
Hauteur des piles  
Cage Rouage 4 lig  
Hauteur des  
piles du poids  
épaisseur de la plaque ou  
masse du poids mis sous le  
chariot 6:  
àoter de 126 lig hauteur du tambour  
59  $\frac{1}{2}$   
68  $\frac{1}{2}$  lig descente du poids.  
137 ligne corde.  
= 27  $\frac{3}{5}$  lignes pour la circonférence du cylindre  
= 8  $\frac{1}{2}$  lignes pour le Diamètre du cylindre  
339/15  
39 67  $\frac{2}{5}$

138/5  
38/27  $\frac{2}{3}$   
137/5  
37/27  $\frac{2}{3}$   
355: 113:: 27  $\frac{3}{5}$ : x  
791  
2268  
3119/355  
279 8 279  
355  
Le cylindre n'aura que 7 lig  $\frac{10}{12}$   
de Diamètre  
Il a 5 lignes de hauteur  
la Corde 6 tours de Canetuse  
Il y en aura 5 demploi  
Hauteur des piles d'acier 126 lig moins 15 lig = 111 lig = 9  $\frac{3}{4}$  23 lig  
15  
111

Nb L'arrêt du poids se fera par deux chevilles mises  
aux piles

le poids ne pourra pas peser plus de 4<sup>th</sup> ou 4  $\frac{1}{2}$   
la pesanteur du Balancier et la force du spiral devra être  
régulée d'après ces données



Horloge à Longitude à poids.

La Masse qui sera placée sous le chariot est faite elle pèse 34 onces: Il faudra donc encore placer deux masses sur le chariot au dessus du châssis &

N<sup>ta</sup> Je ferai faire une autre masse d'un plus grand Diamètre de l'ambour ayant  $4 p^{9\frac{1}{2}}$  La masse de plomb peut avoir  $4 p^{9\frac{1}{4}}$  et 6 lignes d'épaisseur:

La masse qui est faite n'a que  $3 p^{9\frac{1}{2}}$  de Diamètre et 6 lignes d'épaisseur

Par cette disposition les masses placées au dessus du chariot seront moins pesantes & plus faciles à placer

Remarque sur la disposition de la Cage du poids

La Cage du Regulateur sera composée de 4 piliers et les platines seront assez solides et d'autant plus qu'elles ne seront pas fondries ainsi les piliers de la Cage du poids seront assemblés à l'ordinaire avec la 3<sup>e</sup> platine qui porte le Mechanisme de Compensation et sans avoir à craindre qu'elle puisse fléchir par l'action du poids et d'autant moins qu'il y aura aussi 4 piliers d'acier lesquels seront placés auprès des piliers de la Cage du Regulateur d'ailleurs le poids ne pèsera que 4<sup>th</sup>.

Les piliers d'acier auront  $96^{\frac{1}{2}}$  lignes =  $8 p^{10\frac{1}{2}}$  et 2 lig  
à oter  $22$  lig. pour le châssis  
à oter  $54$  lig.  $26$  lig pour la masse nette  $69$  lig

96  
26  
70

Les poutres du chariot auront 22 lignes de hauteur ainsi ~~ils sont~~ ils serviront à l'ordinaire à former l'arrêt du poids

Il reste 69 lignes pour la descente du poids

Les piliers d'acier ont  $3 \text{ lig } \frac{2}{12}$  de Diamètre et sont très solides



Le 24 Avril Horloge a longitude a poids  
1787

De la Machoite 9<sup>o</sup>. De la Suspension du Balancier

<sup>Patte de la</sup> <sup>Supérieure</sup>  
La <sup>Patte de la</sup> machoite du ressort de suspension du Balancier doit être  
attachée sous le cercle d'échappement <sup>elle aura</sup> un montant  
qui passera au dehors du cercle pour porter la Machoite  
par ce moyen cette piece ne pourra pas nuire en-  
l'échappement & le Balancier pourra également s'écarte  
des arcs de plus de 240<sup>o</sup> ce qui n'aurait pas  
si la patte de la machoite étoit placée  
au dessus du cercle elle irait frapper contre le  
bras de la détente Ressort d'échappement en sorte que  
le Balancier ne pourroit pas décrire d'arcs si grand  
et c.

10 De la Rouë des heures et du <sup>piquet de</sup> Renvoi

Il faut régler le Diamètre & le nombre de dents de la  
Rouë des heures & du <sup>la Rouë</sup> piquet de renvoi sur celui de  
la Rouë de fusée afin que la même fraise et-  
la même lime à arrondir serve a ces trois rouës  
La Rouë de fusée a 14 lig<sup>1</sup>/<sub>2</sub> de Diamètre et  
120 dents Et j'ai trouvé que la Rouë des heures  
d'après pour être en proportion doit avoir 12 lig<sup>1</sup>/<sub>2</sub>  
de Diamètre et 104 dents La Rouë de renvoi a  
donc 6 lig<sup>1</sup>/<sub>4</sub> de Diamètre et 52 dents <sup>Car</sup> puis que  
la Rouë de fusée fait un tour en 6 heures La  
Rouë de renvoi doit faire 2 tours pendant que celle  
des heures en fait un



11<sup>o</sup> Du Balancier

Le Balancier sera exécuté de la même manière que celui que j'ai préparé pour la petite Horloge N<sup>o</sup> 37. C'est à dire qu'il sera figuré comme une Roue de champ et creusé d'un côté seulement j'ai trouvé que l'exécution en est beaucoup plus facile l'ayant tourné avec ~~beaucoup~~ facilité et très proprement sur mon tour en Lait: et il sera très commode pour le mettre de pesanteur on peut également le mettre sur le tour en Lait lorsque les croisées sont faites

12<sup>o</sup> Thermomètre formé par  
la Compensation et vu par l'ouverture  
faite au Tambour

Le fin bras du pince spirituel portera un Index pour marquer les degrés parcourus par les différents températures cet Index répondra à des divisions gravées sur les degrés de la grande Platine ou du Régulateur Pour cet effet il faut pratiquer une ouverture à cette platine pour le passage de l'Index qui se trouve placé en dessous de cette platine: Comme je l'ai fait aux grandes Horloges à poids N<sup>o</sup> 17. &c. Cet Index servira donc de Thermomètre, et la direction doit être donnée pour qu'il réponde à l'ouverture faite au Tambour.



Le 25 Avril  
1787

Horloge a longitude a poids.

13: De Plan de l'Horloge

J'ai achevé de tracer aujourd'hui le Plan de l'Horloge d'après les observations & sur la Construction que j'ai énoncé cy devant depuis la page 147. Cette Machine est tellement disposée que j'ai lieu d'espérer qu'elle aura du succès et elle sera intéressante. puis qu'on verra les principales parties du Mechanisme même en marchant dans son tambour. Sçavoir Les Roues: L'Echappement Les Balanciers & Les Rouleaux. Le Mechanisme de Compensation qui forme un Thermometre apparent. Et peut être une partie du poids par un second Cadre. Cette Horloge pourra être placée avec sa suspension sur une cheminée ou sur un socle &c.

Je vais maintenant m'occuper de l'exécution de cette Machine.

14: Poulie du chariot du poids

Les deux poulies du chariot auront 6 lig  $\frac{1}{2}$  de Diametre leurs pivots  $\frac{16}{48}$  lig. Comme a N<sup>o</sup> XXXIII voy page 69: Les chappes seront <sup>aussi</sup> comme possible. Pour les axes de ces poulies je ferai servir ceux qui avoient été préparés anciennement pour les Rouleaux.



Le 26<sup>e</sup> Avril

N<sup>o</sup> 39.

787

Horloge à Longitude à poids.

144

79

De Son Exécution

Du Balancier

J'ai commencé aujourd'hui l'exécution de cette Horloge N<sup>o</sup> 39 à laquelle je vais travailler sans relâche. J'ai préparé & forgé les Roues & le Balancier.

Pour exécuter le Balancier j'ai pris du Cuivre de 2 lig  $\frac{1}{2}$  d'épaisseur. que j'ai réduit à 1 lig  $\frac{5}{12}$  au marteau. Je tournerai le Balancier sur les tour en l'air de la même manière que celui N<sup>o</sup> 37. et il sera figuré de même en Roue de champ.

Le 29

Le Balancier s'est tout voilé en le tournant. Je suis obligé d'en refaire un autre que je creuserai des deux côtés.

Le Cuivre a 2 lig  $\frac{5}{12}$  d'épaisseur avant de le forger. Je l'ai coupé de 31 lig. de grandeur pour le ramener à 37 lig. au marteau. et le réduire comme cy dessus à 1 lig  $\frac{5}{12}$ .

Je donnerai 2 lignes de largeur au champ du Balancier d'épaisseur 1 lig  $\frac{4}{12}$ .

La grosseur du trou du Balancier ou de l'arbre sur lequel il est tourné de grandeur et d'épaisseur est de 2 lig  $\frac{1}{24}$ .

Le Centre aura 4 lig  $\frac{1}{2}$ .



Le 1<sup>er</sup> May Horloge a Longitude a poids.

1787.

De son Exécution Balancier.

Jusques ici je n'avois fait que préparer les Matériaux pour cette Horloge mais je commence aujourd'hui tout a fait son Exécution. J'ai écroui le Balancier et le Cuivre pour les Rouës.

Avant d'écrouir le Balancier le Cuivre avoit 31 lignes en quarré son Epaisseur étoit de 2 lig  $\frac{5}{12}$  après l'avoir bien écroui il a 37 lignes en quarré et 1 lig  $\frac{1}{2}$  d'épaisseur.

Rouës

~~Les Rouës de fusée & des heures ne seront pas écrouës~~

~~Les Rouleaux seront écrouës en feuille de laup & 4 barrettes.~~

Dimensions du Balancier.

Diamètre 36 lig  $\frac{3}{12}$

Epaisseur du champ = 1 lig  $\frac{5}{12}$

Largeur = 1  $\frac{2}{12}$

Epaisseur du fond  $\frac{32}{44}$

grandeur du Centre et de l'Assiette du Balancier 4 lig  $\frac{7}{12}$

Diamètre du trou et de l'arbre sur lequel il est tourné 2 lig  $\frac{1}{12}$ .

peser en cet état étant écrouë une once = 576 grains

pour que les Balanciers ne pèsent que 360 grains  
le champ ~~devrait~~ devrait être diminué de moitié de sa  
largeur ainsi auroit  $\frac{10}{12}$  de largeur ce seroit ici la  
Dimension convenable pour faire rouler les points  
de l'axe sur un Diamant



Le 6 May N° 39  
1787

Horloge a Longitude & poids

157

8

15 De la Suspension.  
Les Dimensions -

La Suspension sera pareille a celle de la petite Horloge  
N° 1 a Ressort.

Les lambours a 10 pous ~~6~~ 12 haut.

La Lunette ——— 6

La Masse ——— 1  
12 pous en tout.

La brite aura 13 pous  
en quarri en dedans -  
et de hauteur 16 pous  
en dedans

Le point de Suspension sera 7 pous au dessus du bas de la Masse.  
ainsi il restera au dessus 5 pous

Les lambours aura en dehors 4 pous 9 lignes

Le cercle de Suspension aura en dedans 16 lig de Diametre de  
plus que les lambours donc 8 lig de chaque côté

Diametre Interieur du Cercle 6 1/2 1 lig.

La largeur 9 lig. = 1 6  
Diametre exterieur 7 1/2 7 du Cercle

Epaisseur du Cercle 5 lignes

Les entre le support — 2 lig

Le demi cercle de Suspension ou support aura tout.  
en dedans ——— 7 pous 9 lignes.

Les bras  
Largeur du support chaux  
auroit 7 lig. = les deux 1 2

Support en dehors ——— 8 pous 11 lignes (la partie saillante 12 1/2 pous)  
en dedans 12 pous 1/2

Epaisseur du support en haut 15 lignes: en bas 6 lignes

Largeur du support au plus fort — 12 lig

Les pivots ont 3 lig 1/2 de Diametre

Les goudilles du Cercle ne seront pas entaillées mais attachées chacune par 2 vis

La plaque du pied. aura 10 pous 1/2 de Diametre et 5 lig 1/2 d'épaisseur  
Le pîle ou Corps portant le demi cercle a 2 pous 1/2 de haut depuis la plaque jusqu'au cercle  
Le bras A pous le Corps 20 lig de fourchette 36 lig Angle du sautoir 50. l'amplitude = 25 côté



Le 16 May Horloges a Longitudes a poids.

1787.

Ordre que j'ai pris pour l'exécution de cette Horloge

J'ai fondue aujourd'hui toutes les Roues de cette Horloge  
 (et M. Mahuet travaille a monter les Cages dont j'ai fait entièrement  
 moi-même les plans.)

Dimension du Rouage

Roue des Cylindres 14 lig  $\frac{7}{12}$  Diamètre 120 dents épaisseur  $\frac{7}{12}$  lig  
 grosseur du trou et par conséquent de l'arbre & du Tasseau.  
 est de 2 lig  $\frac{8}{12}$ .

Dimension & Nombres du Rouage

Rochet auxiliaire 13 lig  $\frac{8}{12}$  Diam 84 dents grosseur du  
 trou est aussi la grosseur de l'arbre et du Tasseau 1 lig  $\frac{7}{12}$   
 épaisseur  $\frac{22}{48}$ .

Le trou du Canon de la Roue des Cylindres est aussi de 1 lig  $\frac{7}{12}$   
 qui est la grosseur de l'arbre ou axe du Cylindre

Rochet d'entraînement Cylindre <sup>40 dents et</sup> 9 lig  $\frac{3}{12}$  épaisseur  $\frac{24}{48}$   
 Le trou 2 lig  $\frac{7}{12}$ . tourné sur un ancien arbre d'axe a vis

Roue des Minutes 13 lig  $\frac{7}{12}$  128 dents épaisseur  $\frac{19}{48}$  grosseur  
 du trou 1 lig  $\frac{7}{12}$ .

Moyenne 12 lig  $\frac{4\frac{1}{2}}{12}$  120. épais.  $\frac{14}{48}$  trou 1 lig  $\frac{7}{12}$

Secondes 9 lig  $\frac{10\frac{1}{2}}{12}$  96. épais.  $\frac{12}{48}$  trou 1 lig  $\frac{4\frac{1}{2}}{12}$

est la grosseur du Tasseau a vis de Rapport sur sur  
 le Tasseau par. tourné sur l'arbre a vis a droit qui a 1 lig  $\frac{3\frac{1}{2}}{12}$

Echappement 7 lig  $\frac{3}{12}$  épaisseur  $\frac{11}{48}$  trou 1 lig  $\frac{3\frac{1}{2}}{12}$

Pignon renvoi 6 lig  $\frac{4}{12}$  épais. 52 dents épaisseur  $\frac{7}{12}$   
 trou 2 lig  $\frac{7}{12}$  grosseur du Tasseau d'axe a vis

Roue des heures 12 lig  $\frac{1}{2}$  104 épaisseur  $\frac{19}{48}$  trou 1 lig  $\frac{7}{12}$

La Roue d'Echappement sera fondue sur un petit Tasseau  
 de Rapport. qui est de grandeur convenable

N<sup>ta</sup>

J'ai fait venir a Grolay M. Mahuet pour m'aider au  
 travail de cette Horloge. Il est arrivé le 16 May et  
 il commencera le 18. Je lui ferai monter les Cages toutes les  
 parties : faire des pontils & la charnière de poids etc.  
 M. Mahuet a travaillé jusqu'au 22. J'en  
 ai passé une semaine a Paris dont j'ai fait 4 mois de travail



Le 17. May

N<sup>o</sup> 39

159

81

Jus qu'à ce moment Je n'ai fait que préparer le bouchage  
de cette Horloge des platins des Roues &c. J'ai fait le Plan  
disposé les outils. Disposer le plan des La suspension  
que Je fais exécuter par M. Hulot. Puis des Outils  
N<sup>o</sup> 31. Je vais maintenant m'occuper du Rouage monter  
les Roues & les pignons sur leurs axes.  
N<sup>o</sup> 2. La Roue des secondes est bien trop grande sur le Plan  
il faudra la rapprocher convenablement de celle d'échappement  
pour faire l'engrenage

Remarque sur la position des Roues en cage

La Roue d'échappement ne doit pas être déplacée la  
position est fixe de même que celle de la Roue  
de cylindre ainsi on peut se régler d'après le plan  
pour passer les trous de ces deux Roues mais pour  
les autres il faut attendre de la passer <sup>aux platines</sup> que l'on ait  
arrondi les Roues & fait l'engrenage à l'outil afin  
de ne pas faire de faux trous.

Par la même raison il ne faut poser les Cadres  
qu'après que les Roues des Minutes, des heures et de  
secondes <sup>seront</sup> mis en cage et l'engrenage

Le 23 May De la trempe des tiges <sup>ou axes</sup> de l'Horloge

J'ai trempé aujourd'hui 24 tiges tant pour les Rouleaux  
que pour l'axe de Balancier Echappement &c.

Je me suis servi de l'outil à tremper les tiges en sorte  
que j'ai trempé ces 24 tiges en une même eau et d'une  
seule fois ce qui m'a parfaitement causé certain  
quelles ont tous le même degré de trempe

J'ai fait raser d'un bleu vif et égal ces tiges au moyen  
d'une motte à bruler



Le 23<sup>e</sup>. Horloges a Longitude a poids.

May 1787.

Dimensions des pivots.

Pivot de la Roue de Cylindre 1 lig  $\frac{4}{12}$

des Minutes -  $\frac{14}{48} = \frac{24}{48}$

Moyenne  $\frac{15}{48} - \frac{11}{48} = \frac{5}{48}$  (pivots Roue des  
Secondes de laiguille  $\frac{10}{48}$  l'autre  $\frac{9}{48}$  heures  $\frac{24}{48}$ )

Echappement -  $\frac{6}{48}$  # de Secondes  $\frac{11}{48}$  l'autre  $\frac{10}{48}$

pivots des Rouleaux  $\frac{8}{48} \frac{12}{48}$

Remarque Pivots des Balanciers  $\frac{30}{48}$  de la visole  $\frac{27}{48}$   
pivots l'un des Compagnons  $\frac{27}{48}$   
du prince Capital  $\frac{16}{48}$

J'ai réglé des grosseurs des pivots sur celles que je puis  
accépter moi même ainsi que j'y suis forcé  
puis que je ne puis avoir aucun savoir pour m'aider  
a ce travail. D'ailleurs les (pivots des) Rouleaux ayant  $\frac{10}{48}$  lig  $\frac{12}{48}$   
seront moins exposés a Casser dans le transport  
de l'Horloge par terre

Le 26 May Axe de Balancier

Il a été trempé avec ceux des Rouleaux il est gris. J'en  
ai fait un autre marqué IM 4: et je lui marque de plus  
de trois traits a la lime et acier est bon  
L'axe de Balancier a par le petit bout avant de  
lever les pivots 1 lig  $\frac{3}{4}$  c'est le bout d'en haut  
du côté de l'Echappement  $\frac{12}{48}$



Le 27 May  
1787.

N<sup>o</sup> 39

161

82

De la manière la plus simple et la plus sûre  
de mettre en Cage les axes des Rouleaux

La Méthode que j'employois ci devant pour mettre les Rouleaux en Cage et bien de hauteur me paroit longue et incertaine. Car on plaçoit d'abord les affûts sur les lîges et on ajustoit les Rouleaux ensuite il falloit tâtonner pour trouver la hauteur convenable à la portée selon la hauteur ou élévation des Rouleaux: Or je pense qu'il est préférable de placer tout simplement les lîges en Cage sans affûts en levant d'abord des pitots plus gros mais en donnant la hauteur convenable aux portées les lîges ainsi mis en Cage et de sorte que le petit bout le plus près de la lîge soit du côté du Rouleau. ayant d'abord mis une lîge (celle du N<sup>o</sup> 1) j'en ferai l'affût que toute tournée sur l'arbre lisse je la chaperai à la hauteur convenable j'ajusterai le Rouleau à l'atterneau et sans le riser. <sup>de manière à le serrer</sup> Je prendrai une 2<sup>e</sup> lîge. (celle N<sup>o</sup> 2.) que je placerai en Cage comme pour la première j'ajusterai l'affût et le Rouleau qui sera Numéro 2. et ainsi de suite. sous les Rouleaux ainsi préparés on posera les pitots et risera ensuite les Rouleaux raboucheant les trous de

Dimensions des lîges des Roues

|                                                |                   |
|------------------------------------------------|-------------------|
| des Heures                                     | 1 lîg.            |
| de Minutes                                     | 1 $\frac{1}{12}$  |
| Moyenne                                        | 0 $\frac{10}{12}$ |
| de Secondes                                    | 0 $\frac{8}{12}$  |
| L'échappement de la grosse<br>du bon du pignon |                   |







Le 13<sup>e</sup> Juin N<sup>o</sup> 39

163

83

1787.

De L'exécution des pivots de cette Horloge

Je travaille actuellement a L'exécution des pivots de L'Horloge N<sup>o</sup> 39 a poids et j'y donne tous les soins possibles mais pour les exécuter avec plus de précision Je suis forcé en même temps de leur donner un plus grand diamètre afin de les terminer sur deux points au lieu de les faire rouler sur la broche. Il n'y aura que des pivots de la Roue d'échappement qui seront roulés sur la broche. Voici des Dimensions que J'ai ~~donné~~ fixées pour les pivots de cette Machine.

Dimensions des pivots de L'Horloge N<sup>o</sup> 39.  
tels que je les ai exécutés.

|                        |                                  |                                                                |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Pivots de fusée        | 1 ligne $\frac{4}{12}$           | <sup>pivots de vis de</sup> Compensation $\frac{27}{48}$       |
| pivots de Minute       | 0 lig $\frac{24}{48}$            | du pivot d'apital $\frac{16}{48}$                              |
| pivots Roue des heures | 0 lig $\frac{24}{48}$            |                                                                |
| de Roue Moyenne        | 0 lig $\frac{15}{48}$            | devrait être $\frac{13}{48}$                                   |
| de Secondes            | 0 lig $\frac{12\frac{1}{2}}{48}$ | celui d'en bas $\frac{11}{48}$ devrait être de $\frac{10}{48}$ |
| d'échappement          | 0 lig $\frac{6\frac{1}{2}}{48}$  | (c'est les plus petits que je puis faire avec précision)       |
| Des Rouleaux           | 0 lig: $\frac{12}{48}$           | devrait être de $\frac{10}{48}$                                |

Le 16<sup>e</sup> N<sup>o</sup> Comme Les pivots sont un peu gros Les trous  
devront être plus minces <sup>seulement du diamètre du pivot</sup> et agrandis en dehors.

Le dit ainsi les pivots seront courts.  
J'ai fait Les pivots de la Roue d'échappement <sup>et</sup> passé le brunissoir après la  
laine sur mon tour a pivot avec la broche en l'air ensuite passé le Rouge



de 23<sup>e</sup>

juin 1787

## De L'exécution du Regulateur

1<sup>o</sup> Des Rouleaux & des Manivels  
dont je Les mets en Cage

1<sup>o</sup> Pour que Les Balanciers soit mis parfaitement droit en Cage je me suis servi de l'outil fait a cet usage j'ai d'abord perçé avec les plans les trois trous des Rouleaux Supérieurs a la 2<sup>e</sup> platine ensuite avec l'outil a mettre droit en Cage j'ai marqué ces trous a la 3<sup>e</sup> grande platine qui est la 2<sup>e</sup> du Regulateur. et j'ai percé ces trous avec l'outil a Noyure. j'ai transporté aux petits platines les trous des Rouleaux percés aux deux grandes et sur me servir du Plan par ce moyen si en Ridant Les petits les ~~petits~~ Cages sont derangés cela ne fera rien aux Balanciers qui doit se trouver droit.

2<sup>o</sup> j'ai fait les Noyures ~~pour~~ <sup>en</sup> dedans des platines pour donner plus de longueur aux bords des Rouleaux & j'ai placé les deux barres de Rouleaux mobiles & mis les pieds et ensuite percé les trous des pivots d'après ceux des platines a toujours avec l'outil a mettre droit.

3<sup>o</sup> j'ai disposé & tourné les bords des Rouleaux de grosseur convenable & de la figure de la carrosse: fait les affûts tournés a ~~vis~~ chappés a la hauteur convenable disposé les crivots sur les bouts des bords & un grand sur les canons des affûts pour tourner Les Rouleaux.

4<sup>o</sup> ajuster les Rouleaux sur les affûts & finir les affûts

de 23<sup>e</sup>

j'ai préparé comme je vis de la vite Les Rouleaux & leurs bords et je vais travailler a l'exécution des pivots.

5<sup>o</sup> j'ai fini les croisés et les <sup>des Rouleaux</sup> polis adoucis Les Rouleaux a la pierre, polis l'endroit de l'affût afin de n'être pas obligé de faire des creux qui affoiblissent le milieu du Rouleau.



6<sup>o</sup> J'ai préparé un outil pour prendre la hauteur ou distance de la portée du pivot sur que au Rouleau au moyen de cette hauteur donnée Je puis former les pivots à Comp. sur la place qui lui convient.

7<sup>o</sup> Le premier pivot étant fait le même outil me donne la hauteur de la seconde portée J'exécute donc ce second pivot et Je numérote ce Rouleau par un point ou N<sup>o</sup> 1. et fait la même marque au dedans des deux platines qui est celle des pivots réguliers : J'en use de même pour tous les pivots des Rouleaux

8<sup>o</sup> Les pivots des Rouleaux étant faits Je les coupe de longueur et je passe ~~finis les croisés & passe les Rouleaux à la pince~~ ensuite Je ~~les~~ <sup>des Rouleaux</sup> rive et enfin les mets en cage en agrandissant les trous au moyen de l'outil à Noyau ou à perçoir droit de

Le 25. Remarque Les Rouleaux N<sup>o</sup> 1 et Le N<sup>o</sup> 4 qui sont les plus près des grandes platines doivent être éloignés de la même quantité des platines ainsi l'outil étant disposé pour Le N<sup>o</sup> 1 servira également pour celui N<sup>o</sup> 4.

Et Les Rouleaux N<sup>o</sup> 2. & Le N<sup>o</sup> 5 ayant la même élévation la mesure de N<sup>o</sup> 2 servira à celui N<sup>o</sup> 5.

La même observation pour Le N<sup>o</sup> 3 et Le N<sup>o</sup> 6.

J'exécute donc d'abord Les pivots N<sup>o</sup> 1 du côté du Rouleau & Le pivot N<sup>o</sup> 4 du côté du Rouleau ensuite Je prendrai la hauteur de la portée des deux autres pivots des mêmes Rouleaux

Le 26 J'ai tourné les 6 pivots de chaque Rouleau et qui en sont les plus près mais sans les polir. Lors que j'aurai tourné les 6 autres pivots de Les platines il est préférable de Les tourner de suite tous les pivots et ensuite de Les polir



166

N° 39

Le 26 Juin

Pivots des Rouleaux

Les axes des Rouleaux ont  
 0 lig  $\frac{36}{48}$  par le petit bout  
 du côté 48 du Rouleau et  
 $\frac{36}{48}$  les pivots faits

1767

Les six pivots que j'ai tournés aujourd'hui ont  $\frac{12}{48}$  lig.  
 de diamètre. Je leur ai donné cette grosseur parce  
 qu'ils se tourneront plus parfaitement. D'ailleurs  
 ils seront moins exposés à l'effort du  
 transport de l'Horloge par terre.

Le 27 J'ai tourné les six autres pivots ainsi tous les pivots  
 des Rouleaux sont prêts et polis.

Ma Pour tourner facilement les Rouleaux j'ai  
 ajusté et fait des Cuivrot pour chaque bout de  
 Lignes. J'ai fait également des Cuivrot qui entrent  
 sur la partie de la Rivure & d'autres sur le Canon  
 tous ces Cuivrot au Nombre de 9 sont de même  
 grandeur ou diamètre les trois sont différents ils ont aussi égale épaisseur  
 et j'ai aussi ajusté trois grands Cuivrot  
 sur les Canons pour tourner les Rouleaux dont  
 qu'ils seront invariables.

Le 28 Juin Du polis des pivots des Rouleaux

J'ai polis ce matin 8 pivots des Rouleaux et  
 une lun servis du tour à pivot.

Je polis les pivots en les faisant rouler sur leurs  
 points celle du côté du Cuivrot roule dans la pointe  
 de Cuivre qui a une vis de Rappel pour centrer les  
 points. Les pivots polis roulent sur la pointe sur la broche  
 d'acier N° 11 sur laquelle a un guide à Ressort et a vis.  
 Je passe d'abord légèrement une lime à pivot que j'ai marquée  
 N° 39, sur la visole ensuite pour dresser la pointe je me  
 sers d'un gros brunissoir à pivot de Genève que me procure  
 M. More. Enfin je polis le pivot avec une lime d'acier ou ligne  
 d'acier file que j'ai préparée à cet usage en employant  
 du Rouge d'Angleterre nommé en Anglois Red



Le 29 Juin N<sup>o</sup> 39.  
1787

167

85

Des pointes des pivots des Rouleaux

Elles sont faites pour servir à tourner les Rouleaux

J'ai acheté ce matin des poliers Les pivots des Rouleaux  
et j'ai coupé les pointes de ces pivots en les  
tournant avec beaucoup de précaution & parfaite-  
ment ronds afin de les faire servir à tourner  
les Rouleaux sur les pointes des pivots par ce  
moyen les Rouleaux seront plus sûrement  
ronds qu'en les tournant sur les Cones: Et c'est  
un avantage que procurent la grosseur de  
ces pivots et que l'on ne pourroit avoir s'ils  
étoient plus petits

Ces pivots ont  $\frac{20}{48}$  lig de longueur non compris  
la partie arrondie qui forme la pointe.

Le 30: Rouleaux Embarbés

J'ai reçu ce matin les Rouleaux sur leurs axes et  
adonné les Rivières & dressé les Rouleaux ainsi. Ils  
sont prêts à mettre en Cage - mais je commence  
àrai par le Rouage lors que les Rivières seront Embarbées.

Embarber Les Rivières du Rouage

Ledit. Les pivots du Rouage ont été faits avant ceux  
des Rouleaux et j'ai attendu d'embarber les Rivières  
que tous les pivots fussent faits afin de mieux de suite  
les mêmes opérations cela se fait mieux. maintenant  
je vais m'occuper du Rouage que je finissais de suite  
mais il faut d'abord mettre les pivots de longueur et  
c'est à quoi j'ai déjà travaillé aujourd'hui après quoi  
j'embarberai les Rivières finissai les affûtes ensuite je les  
mettrai en Cage ferai les Engrenages &c



168

N<sup>o</sup> 39.Le 1<sup>er</sup> Juillet

1787

Ensemble Les Roues

1<sup>re</sup> operation J'ai achaisé ce matin des couper Les pivots de longueur et de terminer Les bouts.

2<sup>e</sup> opav. : Ajuster Les Roues sur Les affietes a la hauteur convenable

3<sup>e</sup> tourner Les affietes de grosseur et les adoucir et finir.

4<sup>e</sup> finir Les croisées des Roues et les polir.

5<sup>e</sup> adoucir Les Roues a la pierre et polir le Centre a l'endroit des affietes

6<sup>e</sup> Riser Les Roues Les dresser et finir la partie de la Risure et l'adoucir polir.

Le 2<sup>e</sup> J'ai fait Les operation cy dessus a Riser Les Roues Je vais finir Les Risures et dresser Les Roues

Faire Les dentures des Roues de l'Horloge

Le 3<sup>e</sup> Juillet. J'ai achaisé ce matin des faire Les dentures du Rouage de l'Horloge  
~~Je~~ J'ai adoucis Les Roues a la pierre ainsi elles sont prettes a etre mises en Cage et a faire Les Engrenages ce que Je vais faire comme il est dit cy après



Mettre Les Roues en Cage.

- 1<sup>o</sup> faire l'engrènement de la Roue des heures avec le pignon porté par la Roue des Cylindres au moyen de l'outil l'engrènement : marquer à la platine Cadran la place donnée : percer un trou en suite au moyen de l'outil à planter marquer le trou de la 2<sup>e</sup> platine et mettre la Roue des heures en Cage. agrandir les trous par le dehors de la platine au moyen de l'outil à Noyure <sup>passer à l'égois</sup>
- 2<sup>o</sup> faire l'engrènement de la Roue de Cylindre avec le pignon de Minute : Le marquer de même pour mettre en Cage la Roue de Minute selon la place donnée par le Plan.
- 3<sup>o</sup> faire l'engrènement de la Roue de Minute avec le pignon des petite moyennes Le marquer percer d'après l'outil à planter de.
- 4<sup>o</sup> mettre la Roue d'Échappement en Cage poser son pont reboucher les trous mettre un coqueret enarrêter la Roue d'Échappement et la finir prête à fonder.
- 5<sup>o</sup> faire l'engrènement de la Roue Moyenne avec le pignon de secondes et le tracer sur la platine faite de même l'engrènement de la Roue de secondes avec le pignon d'Échappement Le tracer : par l'intersection des deux traits percer un trou marquer l'autre avec l'outil à planter

Le 7 Juillet J'ai mis la Roue de secondes en Cage

Je suis acheminé de mettre en Cage les Roues comme il est dit, et de plus reboucher en or les trous de la Roue d'Échappement devant les faits. <sup>avant 7 pilots subit, les autres trous ne seront pas rebouchés</sup>

Poser Les Cadran

Avant de faire des Noyures aux trous des pivots pour l'huile il faut placer les Cadran d'us font les bien centrer dans les trous. Pour cet effet Je ferai une broche de laiton qui entrera juste dans les trous des Cadran à leverai un pivot de la grosseur des trous des pivots en cet état j'attacherais le Cadran avec une lamelle et j'en rai les trous de la vis de du près



~~Leite des Mayeuren~~

Mettre Les Rouleurs en Cage

Avant de faire Les Voyures des pivots du Rouage  
je mettrai des Rouleaux en Cages selon la  
Methode Indiquée cy devant pour les Rouës par  
ce Moyen je ferai de Suite toute Les Voyures  
des pivots tant du Rouage que des Rouleaux  
Pour faire ces Voyures je me servirai de  
l'outil a Voyures ou a percer droit. Lequel  
j'ai aussi disposé a cet Usage.

Le 7<sup>r</sup> juillet: 0

J'ai achevé ce matin de mettre en Cage toutes les Roues du Rouage: Pour suivre les memes opérations je vais également mettre en Cage les Rouleaux enfilés. Je pourrai les Cadrons

Le 8 juillet j'ai mis en cage les Rouleaux

Robert Les Cadranç --

Roger des Champs --  
des vis sont a été Royée par Le baron 2 de la petite Pétrole  
de Sattar.

~~traite Les Noyers, aux bords des pivots~~  
~~Gaut du Rouage que des Rouleurs~~

Elevation du Rouage

La disposition des Rivières dans leur hauteur au Cége a été ménagée avec  
les plus grands soins pour cette raison que l'eau se place ici à l'éclouage  
pour servir ~~à la~~ Les Engrenages a dit l'écoulement N<sup>o</sup> 40 qui doit  
être parfaitement égal à celui de l'écoulement N<sup>o</sup> 39  
Le dessus du Rocher d'Enlignature de la Rivière de Lyndra est éloigné de 5 lig  $\frac{6}{12}$  de la  
portée du pivot de ce qu'on appelle de cette p<sup>re</sup> Rivière  
de dessous de la rivière de Minuta est distante de la portée du pivot de bas de cette  
Rivière de 2 lig  $\frac{7}{12}$   
Le dessus de la Rivière moyenne est distant de la portée du pivot de haut de cette Rivière de 2 lig  $\frac{8}{12}$   
de dessous de la Rivière de la courbe est distant de la portée de bas de ce pignon de 2 lig  $\frac{1}{3}$   
de pignon de ~~la~~ et au milieu de la longueur de la ligne : son point a 5 lig de haut au dessus  
du pont de suspension de Valancour le fond de la plume de 3 lig : de Calotte a 7 lig  $\frac{3}{4}$  de diam et 4 lig  $\frac{1}{2}$  de haut



N° XXXIV.

Horloge Marine a Ressort.

171

Le 7 Juillet  
1787.

Balancier a demie Secondes : d'après Les Dimensions  
des Planches Horloges N° 39. La Construction des Cages & du  
Balancier d'après N° 36. pour être placée  
dans Les Tambours & sur la Suspension qui est faite  
et doit servir a L'Horloge N° XXIV.

Je suis si content de la facilité que Je trouve  
dans L'exécution de L'Horloge N° 39, que Je  
suis décidé de en exécuter sur Les mêmes Plans <sup>et Dimensions</sup> une  
Horloge Marine a Ressort pour placer dans un Tam-  
-bour qui est fait ainsi que la Suspension et dans  
lequel étoit d'abord placée L'Horloge N° XXIV.  
Je vais en conséquence faire exécuter des Cages  
par M. Mahuet. <sup>sur le même Plan de N° 39</sup> ~~et de L'exécution de cette Horloge~~ <sup>pour</sup>  
~~plaque de Cuivre que J'ai et sur la quelle J'attacherais~~  
sur ~~le même~~ <sup>ce</sup> Plan avec la disposition du Barillet  
et de la Compensation qui sera a lame Compensée.  
La position des Rouis des Echappements & des pîtes seront les mêmes.  
Cette Horloge N° XXXIV. sera Composée de quatre  
planches de même grandeur savoir 48 lignes formant  
trois <sup>qui</sup> Cages seront disposées comme celles de N° 36.  
Il y aura donc une Cage pour Le Rouage une pour  
le Balancier et la 3<sup>e</sup> pour Les Rouleaux qui seront  
de mêmes Dimensions que dans N° 39. : Les deux derniers Cages  
seront formés par 4 pîtes a double bade.  
Le Balancier ne sera pas suspendu par un Ressort mais  
il roulera sur la pointe <sup>facilement</sup> : Les pivot d'enbas roulera  
entre trois Rouleaux & celui d'en haut dans le trou  
d'un pont comme dans N° 36.  
L'Echappement Le même que dans N° 39.  
Les Rouages Les mêmes que dans N° 39. voy. Cy devant  
page 148. page 152 : 158. et page 160 les Dimensions des  
pîtes qui seront les mêmes.



# Horloge N° XXXIV. a Ressort Balancier a demie secondes

## Du Balancier

Le Balancier aura 34 lignes de Diametre et  
pesera environ 400 grains ~~ou 360~~. S'il est possible.  
et j'ai lieu de le croire parce que je vois par  
experience que le Balancier de ma montre  
Marine N° 3 qui pèse 105 grains et fait 4.  
Vibrations par secondes ne perd pas de l'etendue  
de ses arcs depuis trois Mois que je la fais  
marcher. La pointe du pivot du Balancier sera de toute  
la dureté et roulera sur un Diamant.

Le Ressort spiral sera a peu près des Dimensions  
de celui des Horloges N° XXVII a cela près  
qu'il sera un peu plus mince et sera un tour  
de plus.

La Compensation par une lame composée.

Le Barillet des Dimensions de celui de  
l'Horloge N° 36. ~~J'ai plusieurs fois fait~~

Hauteur des piles du Rouage 14 lignes -  
J'en ai de fonder

hauteur des <sup>quatre</sup> piles a doubles Bases pour former  
la cage du Balancier & celle des Roueaux  
Savoir 5 lignes Cage Roueaux et 4 lignes Cage  
Balancier non compris l'épaisseur d'une plaque  
ce qui donne 9 lig  $\frac{2}{3}$  pour la hauteur totale  
de ces piles.



Vitole de l'Espital.

La vitole de l'Espital sera ajustée a frottement  
mouleur sur le bout prolongé du pivot d'enbas  
du Balancier et elle sera fixée par une vis  
a petite tête quarrée pour être serrée avec une vis  
ou quarrée d'acier. Car cette disposition il faudra démonter  
la vitole pour démonter le Balancier -  
mais par ce moyen <sup>aussi</sup> les platines ne seront  
pas gendrées & les Rouleaux resteront  
en Cage. Et le pivot du Balancier restant  
pas goupillé conservera toute la Justesse  
voyez ci après pages 177 et 178 Comment la poutre doit être  
disposée et des Dimensions du Balancier  
Rouleaux

Il n'y aura que trois Rouleaux a cette  
Horloge Ils seront des memes Dimensions ainsi  
que leurs pivots que ceux de N<sup>o</sup> 39

Pivots de Balancier

Celui d'enbas qui tourne entre les Rouleaux  $\frac{20}{48}$   
L'échant qui roule dans le trou du pont  $\frac{6}{48}$   
J'ai un Balancier qui avait été tourné pour N<sup>o</sup> 39 et qui  
d'un seul côté que je ferai servir

Pince de l'Espital. (en Cuivre)

La pince de l'Espital peut être faite en Cuivre ce qui est facilité.  
d'exécution et je la crois aussi bon pour l'usage il marquera  
encore moins le l'Espital qu'un d'acier  
Les deux bras de la pince de l'Espital doivent être mis a frottement & fixés  
chaque par une vis les la ligne cette méthode est préférable a cause que les  
pivots en seront mieux faits et si on en Cassoit on ne perdrait que la ligne & refait







Mitte N<sup>o</sup> 30. ordre a suivre pour son  
Exécution

175

89

Le 8<sup>e</sup>  
Millet  
1787

## Horloge Marine a poids

~~Monter les Balanciers sur leur Axes.~~

~~Lever les pivots et les mettre en Cage.~~

Détails des procédés que j'ai employés pour mettre les  
Roues & les Rouleaux en Cage

Je suis si content des moyens que j'ai employés pour mettre en  
Cage les Roues du Rouage et les Rouleaux que je vais mettre  
par ordre les opérations.

- 1<sup>o</sup> J'ai placé en Cage la Roue de cylindre. J'ai  
plan la position: après si le trou percé le trou avec l'outil a  
graver droit et agrandis par les dehors de la platine ainsi  
le plus petit du trou se trouve du côté le plus gros du pivot  
et le frottement se fait contre la portée par ce moyen -  
que j'ai employé a tous les ~~pivots~~ trous. Les pivots sont  
moins exposés a Casser <sup>et les pivots sont plus libres dans leurs trous</sup> par ce que j'ai fini le trou avec l'alésoir  
toujours réglé par l'outil a graver droit. et agrandir en dehors
- 2<sup>o</sup> Je marque l'autre trou a la seconde platine avec l'outil  
a planter. Je le perce & l'agrandis selon la méthode  
que je viens de proposer:

N<sup>3</sup><sup>a</sup> C'est d'après l'élevation de la Roue de cylindre que j'ai  
régler l'élevation des autres Roues

- 3<sup>o</sup> Tous les pivots tant des Roues que des Rouleaux étant faits j'ai  
les dentures.

- 4<sup>o</sup> Je fais sur l'outil l'engrenage de la Roue des heures et la  
mets en Cage toujours en suivant les Règles de l'Article

I et comme j'ai employé beaucoup de bois pour faire  
l'engrenage les trous des pivots n'ont pas besoin d'être rebou-  
chés les platines étant bien écrouées et d'ailleurs ayant  
soin de durcir les trous avec l'alésoir



Suite des détails d'opérations pour mettre des Roues  
et des Rouleaux en Cage.

- 5 Je fais l'engrenage de la Roue de Cylindre avec le pignon des minutes. Je prends avec un Compas la distance dont cette Roue des minutes doit être du Centre: Je trace une portion de cercle. Je pose la pointe de l'outil d'engrenage sur le tron du pivot de la Roue de Cylindre en dedans de la platine des piles avec l'autre pointe de l'outil j'appuie sur le Compas et marque un point sur la portion de cercle qui indique la distance de cette Roue Je perce un trou <sup>en réglant l'outil</sup> avec l'outil à percer droit Je passe légèrement le cavifort: Je marque avec l'outil à mettre droit en Cage le point de l'autre platine: Je le perce droit avec l'outil: Je l'agrandis tout de suite toujours par le dehors de la platine jusqu'à l'alignement du Jai fais autant à l'autre tron et ainsi de suite pour les autres Roues prenant toujours sur le plan leur distance au Centre de la platine & l'outil d'engrenage marquant l'autre point ou la distance du Centre de la Roue: Je fais autant pour la Roue Moyenne
- 6 Je mets en Cage la Roue d'échappement toujours en suivant les mêmes Règles. Et je fais enfin l'engrenage de la Roue la seconde avec le pignon d'échappement et de la Roue moyenne avec le pignon de la seconde: Je perce et j'agrandis selon les Règles que je me suis prescrites
- 7 J'ai percé et agrandi les trous des pivots des Rouleaux selon la même Règle et j'ai fait les préparations indiquées page 164 et 165: Les Rouleaux sont bien libérés, quoi que les trous soient justes et les Rouleaux sont posés selon l'alignement que j'ai cherché qui se rapporte bien. Il n'est seulement nécessaire de changer deux Rouleaux un peu plus avant pour égaliser les Jours



Le 8 juillet

N<sup>o</sup> 39

177

90

1787

~~Exp<sup>te</sup> des Cadres~~

Des moyens à employer pour éviter <sup>l'usage</sup> du Ressort de suspension du Balancier.

Les divers accidents arrivés aux Ressorts des horloges de Balancier de mes grandes horloges me font désirer de trouver le moyen de ~~les supprimer~~ dans N<sup>o</sup> 39. et c'est à quoi je vais travailler.

Dans les premiers essais que je fis avec ma première Horloge marine. J'avais tenté de faire rouler les Balanciers sur la pointe de leurs axes mais ces Balanciers étant fort pesants cette pointe se mouffoit aussitôt. Dans la Montre marine n<sup>o</sup> 3. J'avais aussi fait rouler les Balanciers sur la pointe de l'axe et par les Eprouves que je fais de cette Machine depuis le 24 Mars dernier Je n'apprends pas que les frottements soit accrus puis que les axes de ces Balanciers sont sensiblement les mêmes les frottements de l'axe de ces Balanciers n<sup>o</sup> 1 ne provenoit donc que de l'axe de poids de ces Balanciers.

Chaque Balancier de N<sup>o</sup> 1 pèse 3<sup>4</sup> g ou 6 grains = 462 grains  
Les Vibrations sont deux à la seconde  
Les Balanciers de la Montre N<sup>o</sup> 3 pèsent 105 grains. Les Vibrations sont 4 par la seconde

Maintenant Je suppose que Je réduise le poids du Balancier de l'Horloge N<sup>o</sup> 3 <sup>qui fait deux vibrations par seconde</sup> à 5 grains. Je trouve que ce Balancier sera 92 fois <sup>Le Bal N<sup>o</sup> 3 est à celui</sup> plus léger que celui de N<sup>o</sup> 1. Et en le comparant à N<sup>o</sup> 3. Il ne sera qu'un tiers ou 3 fois <sup>1/3</sup> plus pesant que ce dernier pendant or le Balancier N<sup>o</sup> 39 fait que deux vibrations par seconde pendant que celui de N<sup>o</sup> 3 en fait 4. ainsi l'effet des frottements sera fort peu.

De tout ce qui précède Je dois pouvoir me décider à faire rouler la pointe de l'axe sur un Diamant et donner six grains de pesanteur au Balancier = 432 grains ainsi l'effet des frottements ne sera que double de celui de Balancier de la Montre marine N<sup>o</sup> 3. et il sera 77 fois plus petit que dans le Balancier de l'Horloge N<sup>o</sup> 1



178

Le 8 Juillet  
1787.N<sup>o</sup> 39

Mettre des moyens de faire rouler la pointe  
de l'axe de Balancier sur un Diamant  
et de supprimer le Ressort de suspension

voir le schéma  
en face de  
la page 11

Je serai obligé de vous en  
faire un pour le  
ressort. Car le ressort employé dans N<sup>o</sup> 39  
de l'horloge de l'abbé de Balancier

Pour assurer l'état constant du frottement il faut que  
la pointe de l'axe soit la plus dure possible et  
peut être pour cet effet sera le obligé de rapporter  
sur le bout de la vitole une pointe trempée de toute  
la force: ou bien encore on peut faire la vitole en acier trempé  
de toute la force elle ne servirait pas pour tout la longueur le bout  
terminé en pointe roulerait sur le diamant.  
La vitole de l'axe sera arrêtée sur le pivot prolongé  
de Balancier par une vis de pression ainsi l'axe  
ne sera pas goupillé comme dans N<sup>o</sup> 8 à poids il sera  
de toute la durée qu'il a si cela ne suffit pas  
je rapporterai après coup une pointe dure

Le cercle de Balancier ne sera pas non plus  
goupillé je préfère le fixer par une vis de pression  
portée par le Canon du Cercle. Le bout de cette vis  
entrera dans un point conique fait au pivot prolongé  
de ce côté ce qui remettra le cercle à son  
repaire d'ailleurs je ferai un repaire au bout du  
Canon avec l'axe comme dans N<sup>o</sup> 8.

Il y aura un pont qui retiendra le bout Supérieur  
de l'axe saillant hors du Canon du Cercle & échappement  
afin que le Balancier ne s'élève pas.  
Avec cette disposition l'Horloge sera d'un  
transport plus sûr par terre qu'avec un  
ressort de suspension

Il faut toujours une détente pour arrêter  
le Balancier en le soulevant afin que la pointe  
inférieure de l'axe ne porte pas sur le ~~Bout~~ Diamant  
et ne s'ébranle pas par les agitations de la  
voiture.

Remarque

La disposition générale que je donne à cette Horloge a pour but  
d'un rendre l'exécution plus sûre & plus facile et en même temps d'éviter  
les accidents du transport et faciliter à l'artiste qui voyage la dénégation  
des moyens de la faire sans accident. Remarque II. Les ingénieurs qui se font  
serviront à tirer de poids du Balancier & de l'Horloge  
à ressort N<sup>o</sup> XXXIV & N<sup>o</sup> XXXV.



N<sup>o</sup> 30.

Le 9 Juillet Poser Les Cadres

179

91

Les centres au moyen d'une broche d'acier trempée sont  
les centres Le Cadres & le pivot entre des la tron de la platine  
le Cone Centre Le Cadres & le pivot entre des la tron de la platine

Les vis sont sur les Trous 4.  
Je me suis servi de l'outil à percer droit au guide trou  
pour tenir la broche droite.

Ledit Placer Les pont de précaution de la Roue de Second  
et mis les cliquet auxiliaire au Cage

Le 10: fait des creux de tous les pivots tant de  
Rouage que des Rouleaux. N<sup>o</sup> il aurait fallu mettre  
libre tout de suite tous les pivots cela est préférable à la méthode qui se fait après  
L'épaisseur des trous des Rouleaux est de 12 ~~ans~~ 48  
qui est le Diamètre des pivots.

Ledit J'ai fini Les Engrenages en touchant au  
avec l'outil à arrondir Les Roues qui étoient  
trop grandes pour l'engrenage

Suite de l'ordre à suivre pour les opérations  
D'écabotage

1<sup>o</sup> Monter Le Balancier sur son axe finit.

L'affûter Levar Les pivots.

2<sup>o</sup> Mettre libre les pivots des Rouleaux ensuite les  
Tourner les Rouleaux des grandeurs Les finit et  
mettre Le Balancier en Cage.

3<sup>o</sup> ajuster Le Cercle d'Échappement sur Le pivot supérieur  
prolongé hors Les Rouleaux

4<sup>o</sup> faire la Machine du ressort de la suspension du Balancier  
qui est attaché au Cercle. et de sorte que dans le grand arc elle ne puisse toucher

5<sup>o</sup> poser le pont de ressort. J'ai fini. J'ai mis quelque la position et l'échappement  
pour qui s'achève sans faire des Indiquetage de Ressort auxiliaire. la clef

6<sup>o</sup> ajuster la visole de l'outil sur le bout du pivot inférieur  
de Balancier la visole doit avoir 2 lig<sup>es</sup> de Diamètre

7 faire à poser tout ce qui concerne Les Mécanismes de Compensation

8 faire d'Échappement

9 graduer Les Cadres ajuster Les Aiguilles



Le 10 Juillet  
1787

Suite d'opérations

- 10<sup>e</sup> ajuster Les poulies du poid et celle de Renvoi
  - 11 faire l'emboitage du Mouvement
  - 12 faire la <sup>vis</sup> de suite.
  - 13 Polir tous les parties de l'Horloge
  - 14: Raccorder Le Spiral. il en faut faire un qui soit de même force dans toute sa longueur
  - 15 Mettre Libre tous Les Roues & Rouleaux <sup>de l'Horloge</sup> avant de faire les Engrenages & l'Échappement l'oy
  - 16 faire Marcher l'Horloge ~~en place~~ pour éprouver le Spiral
  - 17 Mettre le Balancier de pesanteur et ajuster les Masses
- 
- Le 13 Ajusté le Balancier sur son axe finis l'Assemblage  
l'arandé des trous des vis l'arandé 6. petite file
- 14 ajusté les vis -
  - 15 tourné <sup>et poli</sup> les pivots de Balancier et lesi les petits portes pour l'ajustement de la visole & du cercle d'échappement
  - 16 les pivots ~~turni~~ <sup>etant</sup> polis ont  $\frac{31}{48}$  pour la visole  $\frac{27}{48}$
  - mis les Rouleaux de grandeur et le Balancier en Cuy
  - Les Rouleaux finis ont 17 lig  $\frac{8\frac{1}{2}}{12}$  l'orgue du champ 1 lig  $\frac{1\frac{1}{2}}{12}$
  - 4<sup>e</sup> En exécutant les pareils Rouleaux ils ne faut leur donner que 17 lig  $\frac{10}{12}$  pour les embarquer.
  - 18 voyage a Paris <sup>pour la vis de pression et sur les arand 8.</sup>
  - 23 Commencé l'ébauchage du cercle d'échappement et de la visole de l'Horloge. la visole doit être finie avant de d'ajuster sur l'axe de même que le cercle afin de terminer les trous & de Rendre plus de consistance
  - 26 fait la visole de l'Horloge ajusté la plaque & les deux vis et la vis de pression tous trois sur le l'arand 8. ainsi la visole est prête à ajuster sur l'axe de Balancier ~~en qu'on~~ <sup>l'axe finit</sup>
  - 27 ajusté la visole et le cercle d'échappement sur l'axe de Balancier et coulé dans lequel est entièrement terminé les vis travaillés au Mécanisme de Compensation
  - 28 préparé les ponts du premier Spiral.
  - La visole a 2 lig  $\frac{3}{12}$  de diamètre et 3 lig  $\frac{4}{12}$  de longueur



juillet 1787

N° 39

92 181

Le 31 gradué Les Cadrons que l'on porte à Paris pour  
les faire graver

Aout le 1<sup>er</sup> Voyage à Paris Jus qu'au 4 : fait graver les Cadrons

Le 6 : 7 & 8 aout travaillé au pince spiral.

Le 9 posé Les trois pontils pour la Corde du point  
J'ai fait faire l'emboîtement il est fini

Le 10. posé Les pout du chassis et celui du pince spiral.

N° 11 Il faut rapporter un Coquet de Cuivre sur la pout  
du chassis pour porter le pivot et faire correspondre  
parfaitement la petite boule du petit bras du grand levier  
avec le milieu du chassis.

Le 11 fait Le Coquet trace la position du grand levier sur  
la platine par les trous marqués droits au point au moyen de  
l'outil à planter. Le mes sur l'avis d'une visière qui étoit  
faite pour les lambours petite barroque verticale et comme  
elle n'étoit pas assez haute mis deux Corde, Coups & deux  
platines de pout. Mais qui a perie droit à l'outil <sup>à planter</sup> des pout  
du pince spiral que j'ai attaché sur une platine de l'outil  
à planter qui me sert aux pontils.

Trace sur Le Plan la position de la détente d'arrêt du  
Balancier et perie aux platines

Les pivots du grand levier & du pince spiral peuvent actuellement  
se faire.

Le 14 fait et finis Les pivots du levier de Compensation  
et du pince spiral

Les pivots du levier ont  $\frac{27}{48}$  Diamètre  
ceux du pince spiral  $\frac{16}{48}$

Le dit mis Les leviers et Le pince spiral en Cais  
16 ajuste la petite boule d'arrêt sur les bras du levier  
de Compensation employé des laines brunes Revenus bleu  
gris sur une tige



Jouit 1787 N<sup>o</sup> 39

Le 20 J'ai entièrement terminé les Mécanismes de Compensation posé les piton et son ressort visé posé les pont du ressort de suspension du Balancier Je vais faire la Calotte pour le recevoir ensuite Je ferai la détente d'arrêt du Balancier :

Es deux objets fait il me restera à faire les mâchoires du ressort de suspension du Balancier et à préparer tout ce qui concerne l'échappement

Le 21 J'ai fait la Calotte pour recevoir le pont de suspension du Balancier. Je l'ai tournée sur le tour en l'air et finie par deux vis dont les têtes sont en dedans de la platine elle a 4 lig<sup>es</sup> de hauteur au dehors et 7 lig<sup>es</sup> de diamètre au dehors

Le 21 J'ai posé l'arbre de la détente mise en place avec un pont afin de pouvoir la démonter et mettre en place l'horloge entièrement remontée J'ai changé la construction de cette détente que j'ai tracée sur les plans: elle est par un mouvement de levier: par une cheville et une fourchette afin que le bras qui soulève l'axe ne soit pas si long: on ne pourroit le dégager. Ce bras à fourchette est attaché sur la platine qu'on a des Rouleaux par une vis à vis: l'arbre de la détente porte un bras fin qui agit sur la cheville. ~~Le bras~~ porté par la fourchette ou plan incliné qui soulève le Balancier:

Ce même bras de l'axe porte une cheville qui appuie à la circonférence du Balancier d'axe porte un 2<sup>e</sup> bras pour arrêter le mécanisme de Compensation

Elle porte un 3<sup>e</sup> bras pour recevoir la vis qui sert à faire mouvoir et à finir la détente. ~~Depuis au tout~~ ~~ou~~ ~~Marche~~

Le 21 J'ai blanchi toutes les pièces de la détente.



Le 22 Aout 1787 N° 39

183

93

achevé la détente d'arrêt du Balancier. Il ne reste  
que former le plan incliné qui soutiendra le ressort  
du Balancier.

Je vais travailler à la machoïse du ressort de suspension  
du Balancier.

Ledit Commencé à proposer d'échappement et la Machoïse.  
J'ai percé les trous au calibre de l'échappement et les  
ai percés d'après sur le cercle d'échappement en attachant  
le plan sur les Carles. J'en ai fait de même pour  
le ressort de suspension en plaçant le plan sur la plaque  
d'acier qui doit former le ressort. Je marquerai les principaux  
points et les tracerai d'après sur la plaque d'acier ensuite  
je figurerai le ressort.

Il y a juste 4 mois que je me suis occupé du  
Plan de N° 39. et l'état de son exécution  
aujourd'hui il ne me reste que d'échappement à faire  
pour être en état de la faire marcher en  
plan.

Le 29 J'ai travaillé la machoïse pour le ressort de suspension  
entaille le Canon du cercle <sup>d'échappement</sup> pour la faire plus approcher du  
Centre et trouver de la place pour le vis: cette pièce est très-  
difficile à placer et à exécuter.

Le pont à machoïse a la figure d'un pont



Les vis sont travaillées sur le taraud 7.

~~ainsi que celle du pont: du ressort de suspension et du ressort de détente~~

Sont travaillées sur le taraud 8.

Celle du ressort de détente sur le taraud 6.

La largeur de la patte pont machoïse a  $1 \text{ lig } \frac{9}{12}$  de largeur  
de même que la machoïse épaisseur patte  $\frac{35}{48}$  machoïse  $\frac{32}{48}$

Dimensions Compensation

grande pince spiral 30 La Ligne 1 lig: hauteur de 12 lig  
grande grand levier 48 a  $\frac{37}{48}$  La Ligne 1  $\frac{8}{12}$   
hauteur du pont de pince spiral 12 lig  $\frac{1}{2}$



1767

N<sup>o</sup> 39

Le 24 coup.

achevé le pont a machoïse il est posé et prêt  
a tremper: il ~~est~~<sup>est</sup> marqué un point  
au Centre pour la position du ressort et ~~il~~ raccourci  
un peu l'axe  
Le pont a machoïse a 2 lig des haut.

De l'Échappement

N<sup>o</sup> du 24.

Il reste a faire les ressort  
auxiliaires: et le ressort du  
cliquet du rochet auxiliaire et  
le Rouage sera prêt a polir

Remarque

Les ressort levée d'échappement n'ont pas de cheville  
se reposent sur son épaisseur un talon qui en tiendra  
lieu ce talon fait en plan incliné d'un côté sera  
travaillé de toute la force comme on l'a fait exécuter  
dans mon montre a longitude portative.

Le 25. coup fait et posé le ressort du cliquet  
auxiliaire

Ébauché le ressort détente d'échappement.

ébauché ~~et mis d'épaisseur~~ et marqué sur le  
calibre le ressort levée fait l'entaille du  
talon a mis d'épaisseur. figuré le talon selon des points  
donnés par le calibre  
Je vais travailler a embarber le Roue d'échappement

La fendra et la finit

N<sup>o</sup> Le Roue doit être ajusté sur le plus petit bout de  
de l'axe du pignon

Le 26 J'ai fini les crises de la Roue d'échappement  
embarbée, enfilée d'ai fendue: frite les dents qui sont  
portées a finit

Parais et ébauché la vis du ressort détente le grand 6.  
celle du ressort levée d'arand 8 et celle du petit pont de  
recoiement de la machoïse supérieure. Parais y  
prépare le petit pont de recoiement machoïse



Le 27 aout 1787

N<sup>o</sup> 39

185

94

finis Les dents de la Roue d'échappement  
posé le Ressort levé sur le cercle d'échappement figuré  
ce Ressort. ~~trou de~~ au Ressort et au même point au  
Il faut percer les ~~trous~~ ~~qui se ne les mettra pas au cercle~~  
traverse le Ressort et le faire entrer les pieds de  
~~quelque que le Ressort sera traversé et les effets approchés.~~

N<sup>o</sup> 1<sup>re</sup> Je fais commencer aujourd'hui à faire polir  
les parties de d'Horloge qui sont finies: M. Mahuet  
travaille à polir la Cage du poids la platine du Chariot  
les ponts & les poulies: Entente que je ne ferai  
Marcher d'Horloge qu'après quelle sera entièrement  
polie & les tout mis libre & demeure et cette  
Méthode est préférable parce qu'il n'y aura plus  
de dérangements.

N<sup>o</sup> 2<sup>te</sup> Il faut tailler et finir les Cylindres du poids  
faire les Canons des aiguilles et finir les aiguilles  
bleues au

### Ressort Auxiliaire

Le 27 J'ai préparé aujourd'hui ce Ressort pris de l'acier  
fendu plat de  $\frac{9}{12}$  lig d'épaisseur étant limé  
J'ai fait recuire cet acier dans un outil d'acier et  
ajusté sur le gros arbre à vis d'acier: Je l'ai tourné de  
grandeur et d'épaisseur. Son épaisseur est de  $\frac{28}{100}$  la  
largeur de  $\frac{9}{12}$ . Je l'ai coupé sur le tour il a bien  
Respi

T figure le pied au Ressort et au cercle approché.

Le 28 J'ai achevé de figurer le Ressort levé ~~traverse~~ au  
chalamement <sup>la poutre dans un outil</sup> bleu & le ~~et~~ talon jaune adouci les bords  
et enfilé le plat de l'alon de. mis les pieds & ne reste qu'à  
polir le talon et à mettre les dames de force ce que je ferai  
lors que le Ressort detente sera au même point.

edit ramonté des Rouleaux & le Balancier mis le cercle d'échappement  
de grandeur. Je vais travailler au Ressort detente.

N<sup>o</sup> 3<sup>te</sup> La Roue d'échappement est un peu trop grande, ce qui rend  
le Cercle trop petit.

Je pense en du Ressort levé au  
Je pense en du Ressort levé au  
Je pense en du Ressort levé au







Longitudes a poid:

Elles exigent trop de travail pour pouvoir être d'un usage général dans la Marine.

Il étoit nécessaire que j'exécutasse en entier une Horloge Marine a poid pour connaître toute l'étendue de son travail et de sa dépense quelle cause pour fuser enfin que les <sup>Valeur</sup> dans telles Machines et fort au dessus du prix qu'elle m'ont été payés. Mais malheureusement je n'ai acquit cette arbutude qu'après que j'ai eu fournis tous les Horloges a poid tant pour la Marine du Roi que pour celle d'Espagne. Cependant il m'en reste encore une a exécuter pareille a celle N° 39 mais elle est trop avancée pour pouvoir maintenant la laisser la Et si j'ai du temps dont je puisse disposer je l'emploierai a la finir et a exécuter des Horloges a ressort pareille a celle N° XXXIV. decrite ci devant page 171 et suiv

Note du 31

Quoi que l'échappement a vibration libre a détente ressort et a ressort levier que j'ai employé a N° 39 paroisse plus simple Je préfère cependant celui dont la détente est mise en Cage avec le ressort levier: Car si on venoit a casser le ressort détente ce seroit un grand travail pour le réparer et je viens de m'apprendre que le ressort détente de N° 39 est d'une mauvaise forme et c'est un objet considérable et falloit le réparer il est difficile a transporter et a faire revenir &c.

\* Je viens de tremper le bout du bras droit de cette bobine au chalumeau sans avoir fait revenir le talon ce qui me paraitroit vicié

La bobine au or plat

Le 30 Mars 1787



148

Des Gr. J. de  
1757.Horloge N° 40 pareille a N° 39  
aussi a poids ~~de~~ même construction &c.

ayant été obligé de disposer divers outils convenable-  
ment aux dimensions de l'Horloge N° 39 a poids  
j'ai jugé ~~à propos~~ de commencer l'exécution d'une  
Horloge absolument semblable a cette Machine.  
Les Cages sont montés de chariot du poids les parts  
et en sont faits: des Rouleaux sont également  
exécutés ainsi qu'un châssis fait par G. j'ai aussi  
fait exécuter un Tambour dans lequel cette Horloge  
doit se placer et dont l'emboîtement est fait  
Je me propose de suivre l'exécution de cette  
Horloge N° 40 pendant que j'observerai  
la marche de N° 39. Mais j'espère faire ce  
travail plus a mon loisir et dont quelle sera  
finie en blanc et j'en ferai faire le portage  
a Paris afin de n'avoir plus l'embaras d'un  
ouvrier a la Campagne ce qui est fort  
gênant: Mon intention étant d'employer  
mes moments de loisir a l'exécution de quelques  
Horloges ce qui devient actuellement que mon  
Laboratoire est bien monté un amusement pour  
moi: Et les pièces que je pourrai faire exécuter a Paris  
je les porterai dans mes futurs voyages

18 7<sup>h</sup> 22 1/2 88<sup>h</sup> 22 1/2 8

11 1/2 15 3/4 15

8 1/2 14 3/4 15

17 6 1/2 13 3/4 8

2 1/2 5 11 1/2 12 1/2

XXV

216



90  
 No 8 avril 1788.  
 2 7<sup>0</sup> No 8<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 7<sup>0</sup>  
 7 45<sup>0</sup> 8<sup>0</sup>  
 9<sup>0</sup> 6<sup>0</sup> 5<sup>0</sup>  
 Arrive que la Compagnie en état de faire  
 batti a été a 4 h<sup>12</sup> min a 4 h<sup>14</sup>  
 2 45<sup>0</sup> 20<sup>0</sup> 3<sup>0</sup>  
 de 9<sup>0</sup> a 7<sup>0</sup> 53<sup>0</sup> No 6<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 18<sup>0</sup>  
 a retardé 1<sup>0</sup> en 5<sup>0</sup> par 18<sup>0</sup>  
 9<sup>0</sup> 25<sup>0</sup> 8<sup>0</sup> No 0<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 10<sup>0</sup>  
 10 a 6<sup>0</sup> 25<sup>0</sup> No 2<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 8<sup>0</sup>  
 de la Compagnie, hier, par 18<sup>0</sup>  
 14 approché de la bête de l'entre-  
 a 10<sup>0</sup> 14<sup>0</sup> No 2<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 17<sup>0</sup>  
 2 12<sup>0</sup> No 2<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 17<sup>0</sup>  
 7 12<sup>0</sup> No 5<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 18<sup>0</sup>  
 9<sup>0</sup> 30<sup>0</sup> No 7<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 8<sup>0</sup>  
 15 6<sup>0</sup> 30<sup>0</sup> No 9<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> = 2<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> en 9<sup>0</sup> par 6<sup>0</sup>  
 Compagnie en une ou deux fois  
 approché la bête de l'entre-  
 a 6<sup>0</sup> 6<sup>0</sup> No 6<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 6<sup>0</sup>  
 10 a 6<sup>0</sup> 1<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 6<sup>0</sup>  
 12 a 6<sup>0</sup> 2<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 6<sup>0</sup> = 2<sup>0</sup> en 6<sup>0</sup>  
 Allumé  
 3 a 6<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 17<sup>0</sup>  
 5 a 3<sup>0</sup> 3<sup>0</sup>  
 7 a 5<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 17 = 1<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> en 4<sup>0</sup>  
 8 a 5<sup>0</sup> 2<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 17  
 9 20<sup>0</sup> No 6<sup>0</sup> 2<sup>0</sup> 9<sup>0</sup>  
 7 6<sup>0</sup> No 7<sup>0</sup> 3<sup>0</sup> 9<sup>0</sup> 6<sup>0</sup>  
 1<sup>0</sup> a 7<sup>0</sup> 3<sup>0</sup>  
 96



Le 10 Avril 1787. H. A. L. B. R.  
 89  
 A Misy elle retourne 1<sup>re</sup> sur l'Herbergement  
 Je dois partir à Paris. Comme pour  
 aller voir le Parn au lieu de 23<sup>3</sup>/<sub>4</sub> sur la  
 route  
 de 14 a 7<sup>1</sup> Parn a Paris Herbergement de Paris au 36<sup>3</sup>/<sub>4</sub>  
 dans la route a Paris de Paris de  
 de 14 a 10<sup>4</sup> a Gnylley de Mente retourne  
 de 15<sup>1</sup> sur l'Herbergement  
 dans de Mente a Paris de 14<sup>1</sup> de Paris à Misy.  
 Je retourne le même Parn a Gnylley et a Paris  
 ce qui prouve que de Mente n'a pas varié dans la  
 grandeur  
 de 18 a 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> sur 41<sup>1</sup>  
 partie...



88  
 de 5 avril  
 a 6<sup>h</sup> m. de 16<sup>m</sup> 7<sup>h</sup> 9<sup>d</sup> au 105  
 a 6<sup>h</sup> m. de 16<sup>m</sup> 7<sup>h</sup> 9<sup>d</sup> au 103

N<sup>o</sup> XVI







de 17 m. dans l'axe  
 a 2' 40" m. 0" 5" m. 17  
 5 30 m. 2"  
 8 30 m. 2" 5" m. 17 = 82" m. 6" m. 17 = 82" m. 24  
 9 30 m. 3" m. 7  
 18 6 30 m. 0" m. 4 = 40 3" m. 9" m. 5 = 82" m. 24  
 d'Hortoye Reglar a 11' de l'horizontale = 0"

86  
 N° 1  
 de 25 m. a 6' m. 26 2/3 m. 4  
 7 m. 26 1/3 m. 4  
 12 m. 25 2/3 m. 5  
 9 1/2 m. 25 2/3 m. 7  
 7 m. 25 2/3 m. 7  
 3 m. 25 2/3 m. 18  
 9 1/2 m. 26 1/3 m. 18  
 27 6 1/2 m. 25 2/3 m. 10  
 30 m. 11" m. 20" m. 15  
 4 a 7 1/2 m. 1" 2/3  
 4 a 6 1/2 m. 13 1/2  
 4 a 7 1/2 m. 1" 2/3







24 5 1/2 hr 26 2/3 hr 4 1/8

24  $9\frac{1}{2}$  n n 26 n  $27\frac{1}{2}$  n

9 30 S R 23 " 1/2 10  
23 7 n Net 24 1/2 8

22 7 30 Nov 21 3/4 8

Nov 20 1818.

12" Mar 20 8h 18  
3" Mar 20 9h 20

2127 m. Nov 19 " 82. 7.

✓ 26.6, S. 18.2

2. 8:5' Net 12"  
2:5' Net 12"  
3

Je n'ai pas de grand  
toucher à te proposer.

18 7 m Val 12  $\frac{1}{3}$  m 8 =

8.  $\text{Al}^{+3} \text{Al}^{+3} \text{Al}^{+3} \text{Al}^{+3} \text{Al}^{+3}$

$\frac{1}{2} \times 18 = 9$

Die Compagnie hat am 11<sup>ten</sup> d. M. 1870

7 Mar 2 11:11<sup>2</sup> 11<sup>10</sup> 7/8

100







1921  
 Nov 11  
 88

the road off

*(Faint handwritten notes at the bottom of the page)*

de 13 a 2 57 <sup>around</sup> 1 3/4 yds  
a 9 57 1 1/4 yds 4.8  
11 57 1 1/4 yds 5

$\frac{2}{5} \times 100 = 40\%$   
 $\frac{1}{3} \times 14.5 = 4.83\%$   
 $\frac{1}{4} \times 16.8 = 4.2\%$

$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2}$

Conjunction major  
ecceci de ante  
a 6:50 a 24 Th 6 f  
a 12 " Oct 1<sup>11</sup>/<sub>3</sub>

*alluvial*

8  
Rr 1 $\frac{1}{4}$ " Rr 4s  
Rr 4" Rr 6 = 2 $\frac{1}{2}$ " Rr 6"

[illegible]



De 10 Man 1781  
C'est Horloger No 1

J'ai nommé aujourd'hui cette Horloger après avoir  
M. de l'Académie No 2 de l'Académie 1783.

En remarquant l'immensité des débris et fait passer  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie

de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie

de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie

de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie

de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie

de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie

de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie

de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie

de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie  
de l'Académie de l'Académie de l'Académie de l'Académie



80  
 Mar 1787  
 Le 12 a 7<sup>h</sup> m Act 18"  
 Le 14 a 7<sup>h</sup> m Act 19"  
 Le 17 a 8<sup>h</sup> m Act 10"  
 Act 1: # 11: 20' act 10"  
 mife vertical



[illegible]



1822  
H. Port

Le 4<sup>e</sup> Mars

1787

à 10.20' lat 4" 1/2

à 30' lat 4" 1/2

inf. horizontale -

à 6' 30" lat 7"

6 30 S lat 8" 1/2

6 30 m lat 10 3/2

12 30 — 11 1/2

6 30 m lat 14

7' 5 lat 15 1/3

7 m lat 16 2/3

7 1/2 S lat 18 1/3

7 lat 19 1/2

mise aux épreuves au point

8 45' lat 19" 9 4'

11 30 lat 18 1/3 9 5'

2' 0 lat 18" 9 6' d. a. avance 1/3 en 2 1/2 par 6'

allum. 3 0 lat 18 9 12 d.

4 0 lat 17 5 9 15

8 0 lat 18" 9 19

9 30 lat 18 9 8

6' 30 m lat 18 9 6

à 11 a 7' 0 lat 18 1/2







76  
de 27 gues 1786.  
Ecarte de bois de l'empunition et aux trep ptes.  
Jff Port.  
a 8" 1/2 m/le. Remontées dans la boîte. Rot 0" 1/2  
10" 1/2 au 0" 1/2. Neulle au vin 1/2 de ferus.  
2 1/2 au 0" — 7/10.  
de 28 7' m Rot 0" 1/3 7/8 81

1787. Mr. Ford  
 Je n'ai point de nouvelles que de M<sup>lle</sup> de Montfort.  
 Elle est en quelque sorte revenue à son état de santé.  
 Elle ne peut pas encore se lever, mais elle peut se  
 faire porter par ses domestiques, et elle se sent  
 mieux de jour en jour.

des 13 jours qu'il étoit absent de Paris.  
 Au premier d'octobre par la poste de Paris à ce n'est  
 de l'argent ni qu'une seule pension et une pension  
 en ligne d'argent.

a 8' 49" ao  $\frac{1}{3}$   
 12 50" ao 2"  
 Cette diminution dans l'éclat de l'astre a fait accuser  
 la monture.  
 a 2' 25" ao  $1\frac{2}{3}$   
 de 14' a 9' 10" au 2"  
 prise dans la goutte  
 15 a 9" au  $0\frac{2}{3}$   
 17 a 7' 12" au 8"  
 a 3' au 9"  
 portée pendant quelques heures dans la verticale a pris.

103

21 a 5' m 31" 1/2  
20 a 8 1/2 m 21 1/3  
19 a 8' m 16 1/3  
18 a 8 1/2 m 12 1/2  
17 a 8' m 11 1/2  
16 a 8' m 10 1/2  
15 a 8' m 9 1/2  
14 a 8' m 8 1/2  
13 a 8' m 7 1/2  
12 a 8' m 6 1/2  
11 a 8' m 5 1/2  
10 a 8' m 4 1/2  
9 a 8' m 3 1/2  
8 a 8' m 2 1/2  
7 a 8' m 1 1/2  
6 a 8' m 1/2  
5 a 8' m 1/4  
4 a 8' m 1/8  
3 a 8' m 1/16  
2 a 8' m 1/32  
1 a 8' m 1/64

M<sup>re</sup> Adeline  
 Je vous en suis  
 très reconnaissant  
 car c'est la seule  
 personne qui m'a  
 écrit.



$7 \frac{1}{2}$  au  $6'' \frac{1}{3}$  7h 8.  
 8<sup>ent</sup>  
 $5 \frac{1}{2}$  au  $6'' \frac{1}{3}$  7h 16  
 $3 \frac{1}{2}$  au  $6'' \frac{1}{3}$  7h 16  
 $1 \frac{1}{2}$  au  $6'' \frac{1}{3}$  7h 17  
 $10 \frac{1}{2}$  au  $6'' \frac{1}{3}$  7h 16  
 $9 \frac{1}{2}$  au  $6'' \frac{1}{3}$  7h 12

La compensation trop forte par rapport de la bote  
 7 h. Net  $1'' \frac{1}{3}$  a Net  $2'' \frac{2}{3}$  en  $10''$  par 6 d

9 0 au  $1'' \frac{1}{3}$  7h 7. a accord  $1''$  en  $4''$  par 17 d

6 45 au  $1'' \frac{1}{3}$  7h 15  
 4 45 au  $1'' \frac{1}{3}$  7h 17  
 2 45 au  $1'' \frac{1}{3}$  7h 20

12 20 Net  $1'' \frac{1}{3}$  au Net  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

10 9 Net  $1'' \frac{1}{3}$  au Net  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d  
 a dévrait en il y a un trait-

été de la bote du Net  $1'' \frac{1}{3}$  au Net  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

10 4 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

9 34 au  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

de compensation  
 augment de la bote du Net  $1'' \frac{1}{3}$  au Net  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

été le mouvement de la bote pour Net  $1'' \frac{1}{3}$  au Net  $2'' \frac{2}{3}$  7h 15 d

75

75

24 24 1786



74 9<sup>h</sup> 1786 H/A Port 1

de 12 à 8<sup>h</sup> 0' m au 13<sup>h</sup> 9<sup>h</sup> 3' d avance 2" en 11' par 3d

note sur la cheminée de l'observatoire

|    |                      |    |                     |                    |
|----|----------------------|----|---------------------|--------------------|
| 12 | 0                    | au | 13 <sup>h</sup> 5'  | 9 <sup>h</sup> 11' |
| 13 | 9 <sup>h</sup> 5'    | au | 13 <sup>h</sup> 3'  | 9 <sup>h</sup> 13' |
| 13 | 7 <sup>h</sup> 1/2 m | au | 13 <sup>h</sup> 3'  | 9 <sup>h</sup> 48' |
|    | 9 <sup>h</sup> 5'    | au | 14 <sup>h</sup>     | 9 <sup>h</sup> 10' |
| 14 | 7 <sup>h</sup> 1/2 m | au | 14 <sup>h</sup> 1/2 | 9 <sup>h</sup> 4'  |
| 15 | 7 <sup>h</sup> 1/2 m | au | 14 <sup>h</sup> 3'  | 9 <sup>h</sup> 1/2 |
| 16 | 7 <sup>h</sup> 1/2 m | au | 14 <sup>h</sup> 3'  | 9 <sup>h</sup> 1/2 |
| 17 | 7 <sup>h</sup> 1/2   | au | 14 <sup>h</sup> 3'  | 9 <sup>h</sup> 1/2 |
| 18 | 8                    | au | 14 <sup>h</sup> 6'  | 9 <sup>h</sup> 6'  |
| 19 | 7 <sup>h</sup> 1/2   | au | 14 <sup>h</sup> 3'  | 9 <sup>h</sup> 6'  |
| 20 | 7 <sup>h</sup> 1/2   | au | 13 <sup>h</sup> 1/2 | 9 <sup>h</sup> 9'  |

de 23 de l'observatoire on était très près de l'approche de la terre de l'autre au premier point.

|    |                      |    |                    |                    |
|----|----------------------|----|--------------------|--------------------|
| 25 | 7 <sup>h</sup> m     | au | 3 <sup>h</sup> 3'  | 9 <sup>h</sup> 5'  |
| 24 | 7 <sup>h</sup> 1/2 m | au | 7 <sup>h</sup> 1/2 | 9 <sup>h</sup> 6'  |
|    | 9                    | au | 8 <sup>h</sup> 1/2 | 9 <sup>h</sup> 13' |
|    | a 7 <sup>h</sup> 5'  | au | 8 <sup>h</sup> 3'  | 9 <sup>h</sup> 15' |











71

Not an S" *Agathidium*

27. 9:56' Na 98<sup>3</sup>/<sub>5</sub> 9a 11 mononem kon la bida 18. 15.

|    |   |   |    |   |      |
|----|---|---|----|---|------|
| 11 | - | - | 36 | 2 | 8 14 |
| 10 | - | - | 36 |   |      |



Remarque  
 La Compensation est au point le plus approchant au point  
 en point de Consigne car la montre s'arrête par le  
 d'un de 20" elle est réglée par 15" et elle s'arrête  
 par le point 4.  
 Cette montre est aussi réglée Horizontale & Verticale  
 en sorte que cette Machine est en tout constante au  
 degré de perfection dont elle est susceptible.

20. Ré.  $1''\frac{1}{4}$  en 5' = R. 8" en 24"  
 15. La montre est réglée 0"  
 10. Ré.  $\frac{6}{6}$  en 12' = R.  $1''\frac{10}{4}$  en 24"  
 5. Ré. 2" en 9' = R.  $5''\frac{1}{3}$  en 24"

Table de la température

de 26. 7' m Ré. 18" Ré. 4. Ré. 2" en 9' par 4"  
 10. Ré. 10" Ré. 6. Ré. 7. Ré. 7. Ré. 7. Ré. 7.  
 5. Ré. 10. Ré. 10. Ré. 10. Ré. 10. Ré. 10.  
 3. Ré. 9. Ré. 9. Ré. 9. Ré. 9. Ré. 9.  
 10. Ré. 7. Ré. 7. Ré. 7. Ré. 7. Ré. 7.  
 a 9. 10. Ré. 7. Ré. 7. Ré. 7. Ré. 7. Ré. 7.

70  
 de 25 8bis  
 1786  
 Pour la Compensation  
 sous sans d'erreur d'angle allumée  
 Vertical.



25 6 18 Rat - 7" = 1" 3/4 en 12 heures hors par 10<sup>4</sup>  
de moins et les yeux fermés et obscur:  
il y a seulement 2 1/2" dans elle rotande plus d'ont. ex 12<sup>4</sup>

[illegible]

Le 25 a 10<sup>h</sup> Ret. 4<sup>h</sup>  $\frac{2}{3}$  Le battiment de la M. présente ceci

a 2' 55" - 24 8

pour faire passer de month Northampton -  
beville de 10 de la mille infanterie du douzième four -

11:0 a 0"  
11:10' a 0" N. 14d  
1' 50" det 0"  $\frac{3}{5}$  par mètre en 1' 40"  
Horsford -

été sec de marte au bon du balancier  
 8° 25' au 3<sup>u</sup> : Perihélie 9° 12'  
 10 5 au 0° 9° 13  
 Hordomale

Ms A 44  
Ms B 1786







49

49

49

49











Voilà donc une manière d'être d'apparence de mécanisme de compensation  
Le bras du pince s'élève en se déplaçant contre le levier  
avec fait auparavant on 6' 20" après que l'axe pince s'est déplacé  
en grand levier de manière à ce qu'il soit par lui-même quelle  
# d'après avoir levé le levier de bras du pince s'élève en se déplaçant

~~6' 30" au 3"~~

à cette le bras qui ne touche plus au levier  
qui au plus faible ayant été la cause de l'effet et  
que l'axe au plus fort  
Le bras de levier du levier de bras du pince s'élève  
d'après les de compensation et fait certain

82. 6' 15" au 10' 3" = 6" en 9' = 6" par bras = 2' 3"

9' 15" au 4' 3"

8' 15" — 3' 2" levier  
7' 0" au 3' 2" levier  
12' 40" au 9' levier — au 1/3 en 70" levier  
11' 45" au 2' 3" levier au 1/3 en 20" levier  
à 11' 15" au 2' 1/3 levier sur le bras du pince s'élève  
10' 24" au 2' levier sur le bras du pince s'élève

Le bras levier sur le bras du pince  
Le levier sur le bras du pince s'élève  
C'est d'après cette méthode que le bras levier sur le bras du pince  
qui fait levier de bras du levier de bras du pince s'élève  
prouve que les effets sont certains. Et d'après ce principe  
des de levier change par lui-même en levier en cet état  
en bien le levier de bras du levier de bras du pince s'élève  
consistamment la même position et fait levier de bras du pince s'élève  
invariable est à dire si le mouvement est certain et repris  
pour servir levier de bras du levier de bras du pince s'élève

Manière d'appareil de compensation

64  
de 81. 70  
à 8' 35" au 1/2 au 3/4 92 15'

H. Post



617

et des Caufs de la Variation

617

2677 45 2

1015 1. Спасово

average  $\frac{1}{2}$  once an hour over 245.

6'25 m Net 79" 92 1/2 at 240

25 Net  $3\frac{1}{3}$

July 30<sup>th</sup> 1871

Die Mechanismen der Compositen: Jo van Haecke

a de Compro de la prensa de hoy en adelante sea

da mente affecto la marcha - pour que hier au soir

Change de marche de la route laquell avance

Les décrets de la chambre de Constantinople ayant été

mon de l'huile aux points de contact.







11/11 Ben

11/11 au 14" 9h11  
 91 a 7 m au 18" 3  
 11/11 a 6' au 31" 3 m 15  
 11 au 34" 3  
 4 1/2 au 36" 2 (deuxième)

2 6' au 42  
 12. au 44" 3  
 3 6 1/2 au 47" 3  
 7 1/2 au 51" 2  
 4 6 m au 54" 2

entre les bandes au Nelson de grande prise.

4 11' au 3"  
 7 11 1/2 au 32" 3 m 10  
 8 7 1/2 au 41"

10 10' 50 au 1' 4" 3  
 11 0 au 1' 4" 3 Verticale dans la face  
 2 50 au 1' 5" 3  
 9 50 au 1' 7" 1/2  
 11 8' au 1' 13"  
 9 1/2 au 1' 13" 3

14 a 6' 5 au 37" 1/2 Vertic  
 15 a 6 m au 41"



30 6' m au 12" 3 9h 15  
trifidum la bode  
6' s au 1' 9" 9h 18  
28 6' m au 1' 7" 2  
6' s au 1' 7" 17  
27 6' m au 1' 5" 3 9h 19  
4' 0 au 1' 3" 3 9h 20 au 3' 1/2 et 3  
26 7' 0 m 1 3  
7' 8 - 1 0 3  
7' 0 - 59  
25 6' 40' au 59" 16  
24 6' - 56 3 17  
10' 3 - 54 3 17  
5' 20 - 54 -  
11 - 58 3 16  
8' 52 15  
23 6' 45 - 52 15  
8' - 49 3 17  
6' 15 - 49 3 17  
11 - 48 3 17  
22 6' - 46 3 16  
9' 25 s - 44 3 16  
5 - 44 18  
11 - 43 6  
9 - 43  
7' - 42 3 15  
21 5' 30' m 42 18  
7 - 58 19  
3 - 36 3 20  
12 - au 35 9h 20  
20 a 9' 0 au 34 3 9h

60  
111  
111



Mr. M. Corat.

1786  
L. 5 a 6' 5" au 27' 6"

L. 6 a 6' 2" au 27"

L. 7 a 6' 36" au 28' 3"

8 a 7' 15" au 29'

9 a 7' 1" au 29' 1/2"

10 a 8' 1" au 31' 1/2"

11 8' 1" au 33'

12 6' 1" au 33"

13 8' 1" au 33"

14 a 7' 1" au 36' 3"

16 a 7' 1" au 39"

été le mouvement de la bête  
pour stimuler la bête de l'effort  
de l'effort et l'effort de  
stimuler cette bête de l'effort  
de l'effort

donc les mouvements  
pour un point d'incertitude quel a été  
arrivé pour cet effet comme si l'été  
le point d'effort est point en avant de  
un peu moins d'un point de l'effort  
ainsi la motion s'étend un peu plus ou  
à l'effort pour l'effort pour l'effort  
en venant de l'effort et p. l'été  
position d'un point d'effort d'effort  
qui ne reprend pas exactement de  
pour de l'effort de l'effort  
Marche de l'effort de l'effort  
qui les points d'effort dans la

L. 17 — 7' 15" au 11' 3"

8 15' 8" au 16"

18 7' 15" au 19 1/2"

11 15 au 21"

6 8. au 23

7 1/2 au 25 3/4"

11 15 au 26 3/4"

5 au 29 1/3 = 29 1/3 au 6'

9 20 au 31 1/3

7 0 au 34 1/2 = 34 1/2 au 10

de marche plus irrégulière depuis  
que l'on est de la bête de l'effort

59



Je suis d'avis de la bote pour la faire marcher  
sur la main afin de voir si la marche est la même  
et le mouvement de la bote pour la faire marcher  
de 5. 10. 20. 30. 40. 50. 60. 70. 80. 90. 100. 110. 120. 130. 140. 150. 160. 170. 180. 190. 200. 210. 220. 230. 240. 250. 260. 270. 280. 290. 300. 310. 320. 330. 340. 350. 360. 370. 380. 390. 400. 410. 420. 430. 440. 450. 460. 470. 480. 490. 500. 510. 520. 530. 540. 550. 560. 570. 580. 590. 600. 610. 620. 630. 640. 650. 660. 670. 680. 690. 700. 710. 720. 730. 740. 750. 760. 770. 780. 790. 800. 810. 820. 830. 840. 850. 860. 870. 880. 890. 900. 910. 920. 930. 940. 950. 960. 970. 980. 990. 1000. 1010. 1020. 1030. 1040. 1050. 1060. 1070. 1080. 1090. 1100. 1110. 1120. 1130. 1140. 1150. 1160. 1170. 1180. 1190. 1200. 1210. 1220. 1230. 1240. 1250. 1260. 1270. 1280. 1290. 1300. 1310. 1320. 1330. 1340. 1350. 1360. 1370. 1380. 1390. 1400. 1410. 1420. 1430. 1440. 1450. 1460. 1470. 1480. 1490. 1500. 1510. 1520. 1530. 1540. 1550. 1560. 1570. 1580. 1590. 1600. 1610. 1620. 1630. 1640. 1650. 1660. 1670. 1680. 1690. 1700. 1710. 1720. 1730. 1740. 1750. 1760. 1770. 1780. 1790. 1800. 1810. 1820. 1830. 1840. 1850. 1860. 1870. 1880. 1890. 1900. 1910. 1920. 1930. 1940. 1950. 1960. 1970. 1980. 1990. 2000. 2010. 2020. 2030. 2040. 2050. 2060. 2070. 2080. 2090. 2100. 2110. 2120. 2130. 2140. 2150. 2160. 2170. 2180. 2190. 2200. 2210. 2220. 2230. 2240. 2250. 2260. 2270. 2280. 2290. 2300. 2310. 2320. 2330. 2340. 2350. 2360. 2370. 2380. 2390. 2400. 2410. 2420. 2430. 2440. 2450. 2460. 2470. 2480. 2490. 2500. 2510. 2520. 2530. 2540. 2550. 2560. 2570. 2580. 2590. 2600. 2610. 2620. 2630. 2640. 2650. 2660. 2670. 2680. 2690. 2700. 2710. 2720. 2730. 2740. 2750. 2760. 2770. 2780. 2790. 2800. 2810. 2820. 2830. 2840. 2850. 2860. 2870. 2880. 2890. 2900. 2910. 2920. 2930. 2940. 2950. 2960. 2970. 2980. 2990. 3000. 3010. 3020. 3030. 3040. 3050. 3060. 3070. 3080. 3090. 3100. 3110. 3120. 3130. 3140. 3150. 3160. 3170. 3180. 3190. 3200. 3210. 3220. 3230. 3240. 3250. 3260. 3270. 3280. 3290. 3300. 3310. 3320. 3330. 3340. 3350. 3360. 3370. 3380. 3390. 3400. 3410. 3420. 3430. 3440. 3450. 3460. 3470. 3480. 3490. 3500. 3510. 3520. 3530. 3540. 3550. 3560. 3570. 3580. 3590. 3600. 3610. 3620. 3630. 3640. 3650. 3660. 3670. 3680. 3690. 3700. 3710. 3720. 3730. 3740. 3750. 3760. 3770. 3780. 3790. 3800. 3810. 3820. 3830. 3840. 3850. 3860. 3870. 3880. 3890. 3900. 3910. 3920. 3930. 3940. 3950. 3960. 3970. 3980. 3990. 4000. 4010. 4020. 4030. 4040. 4050. 4060. 4070. 4080. 4090. 4100. 4110. 4120. 4130. 4140. 4150. 4160. 4170. 4180. 4190. 4200. 4210. 4220. 4230. 4240. 4250. 4260. 4270. 4280. 4290. 4300. 4310. 4320. 4330. 4340. 4350. 4360. 4370. 4380. 4390. 4400. 4410. 4420. 4430. 4440. 4450. 4460. 4470. 4480. 4490. 4500. 4510. 4520. 4530. 4540. 4550. 4560. 4570. 4580. 4590. 4600. 4610. 4620. 4630. 4640. 4650. 4660. 4670. 4680. 4690. 4700. 4710. 4720. 4730. 4740. 4750. 4760. 4770. 4780. 4790. 4800. 4810. 4820. 4830. 4840. 4850. 4860. 4870. 4880. 4890. 4900. 4910. 4920. 4930. 4940. 4950. 4960. 4970. 4980. 4990. 5000. 5010. 5020. 5030. 5040. 5050. 5060. 5070. 5080. 5090. 5100. 5110. 5120. 5130. 5140. 5150. 5160. 5170. 5180. 5190. 5200. 5210. 5220. 5230. 5240. 5250. 5260. 5270. 5280. 5290. 5300. 5310. 5320. 5330. 5340. 5350. 5360. 5370. 5380. 5390. 5400. 5410. 5420. 5430. 5440. 5450. 5460. 5470. 5480. 5490. 5500. 5510. 5520. 5530. 5540. 5550. 5560. 5570. 5580. 5590. 5600. 5610. 5620. 5630. 5640. 5650. 5660. 5670. 5680. 5690. 5700. 5710. 5720. 5730. 5740. 5750. 5760. 5770. 5780. 5790. 5800. 5810. 5820. 5830. 5840. 5850. 5860. 5870. 5880. 5890. 5900. 5910. 5920. 5930. 5940. 5950. 5960. 5970. 5980. 5990. 6000. 6010. 6020. 6030. 6040. 6050. 6060. 6070. 6080. 6090. 6100. 6110. 6120. 6130. 6140. 6150. 6160. 6170. 6180. 6190. 6200. 6210. 6220. 6230. 6240. 6250. 6260. 6270. 6280. 6290. 6300. 6310. 6320. 6330. 6340. 6350. 6360. 6370. 6380. 6390. 6400. 6410. 6420. 6430. 6440. 6450. 6460. 6470. 6480. 6490. 6500. 6510. 6520. 6530. 6540. 6550. 6560. 6570. 6580. 6590. 6600. 6610. 6620. 6630. 6640. 6650. 6660. 6670. 6680. 6690. 6700. 6710. 6720. 6730. 6740. 6750. 6760. 6770. 6780. 6790. 6800. 6810. 6820. 6830. 6840. 6850. 6860. 6870. 6880. 6890. 6900. 6910. 6920. 6930. 6940. 6950. 6960. 6970. 6980. 6990. 7000. 7010. 7020. 7030. 7040. 7050. 7060. 7070. 7080. 7090. 7100. 7110. 7120. 7130. 7140. 7150. 7160. 7170. 7180. 7190. 7200. 7210. 7220. 7230. 7240. 7250. 7260. 7270. 7280. 7290. 7300. 7310. 7320. 7330. 7340. 7350. 7360. 7370. 7380. 7390. 7400. 7410. 7420. 7430. 7440. 7450. 7460. 7470. 7480. 7490. 7500. 7510. 7520. 7530. 7540. 7550. 7560. 7570. 7580. 7590. 7600. 7610. 7620. 7630. 7640. 7650. 7660. 7670. 7680. 7690. 7700. 7710. 7720. 7730. 7740. 7750. 7760. 7770. 7780. 7790. 7800. 7810. 7820. 7830. 7840. 7850. 7860. 7870. 7880. 7890. 7900. 7910. 7920. 7930. 7940. 7950. 7960. 7970. 7980. 7990. 8000. 8010. 8020. 8030. 8040. 8050. 8060. 8070. 8080. 8090. 8100. 8110. 8120. 8130. 8140. 8150. 8160. 8170. 8180. 8190. 8200. 8210. 8220. 8230. 8240. 8250. 8260. 8270. 8280. 8290. 8300. 8310. 8320. 8330. 8340. 8350. 8360. 8370. 8380. 8390. 8400. 8410. 8420. 8430. 8440. 8450. 8460. 8470. 8480. 8490. 8500. 8510. 8520. 8530. 8540. 8550. 8560. 8570. 8580. 8590. 8600. 8610. 8620. 8630. 8640. 8650. 8660. 8670. 8680. 8690. 8700. 8710. 8720. 8730. 8740. 8750. 8760. 8770. 8780. 8790. 8800. 8810. 8820. 8830. 8840. 8850. 8860. 8870. 8880. 8890. 8900. 8910. 8920. 8930. 8940. 8950. 8960. 8970. 8980. 8990. 9000. 9010. 9020. 9030. 9040. 9050. 9060. 9070. 9080. 9090. 9100. 9110. 9120. 9130. 9140. 9150. 9160. 9170. 9180. 9190. 9200. 9210. 9220. 9230. 9240. 9250. 9260. 9270. 9280. 9290. 9300. 9310. 9320. 9330. 9340. 9350. 9360. 9370. 9380. 9390. 9400. 9410. 9420. 9430. 9440. 9450. 9460. 9470. 9480. 9490. 9500. 9510. 9520. 9530. 9540. 9550. 9560. 9570. 9580. 9590. 9600. 9610. 9620. 9630. 9640. 9650. 9660. 9670. 9680. 9690. 9700. 9710. 9720. 9730. 9740. 9750. 9760. 9770. 9780. 9790. 9800. 9810. 9820. 9830. 9840. 9850. 9860. 9870. 9880. 9890. 9900. 9910. 9920. 9930. 9940. 9950. 9960. 9970. 9980. 9990. 10000.



Le 11 Avril 1786

57

12. — 6 M Net 20"  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 109  $\frac{1}{2}$  = Net. 3"  $\frac{1}{2}$  en 12" par 5  $\frac{1}{2}$   
Contrepoint 2 ours  $\frac{1}{2}$   
12' Net 4"  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 103  $\frac{1}{2}$  = Net. 2" en 6" par 5  $\frac{1}{2}$   
Contrepoint 5 ours  
6' 5 Net 5"  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 96. = 1"  $\frac{1}{2}$  Net. en 6" par 4  $\frac{1}{2}$   
et le Contrepoint allumé  
9' 30 Net 6"  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 110  
13 - 6 25 Large Net. 5. Net. 110  
8' 6 Net 7"  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 110  $\frac{1}{2}$   
4 30 Net 8"  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 12. = 1" Net. en 8" par 10  $\frac{1}{2}$   
Contrepoint 3  
9 30 Net 8"  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 103  $\frac{1}{2}$  =  $\frac{1}{2}$  en 5" par 12  $\frac{1}{2}$   
Contrepoint 6 - are 103  $\frac{1}{2}$   
14 5' 30 Net 12"  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 95 = 3"  $\frac{1}{2}$  Net. en 8" par 15  $\frac{1}{2}$   
et le Contrepoint  
16 30 Net 14"  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 110  $\frac{1}{2}$  = 2" Net. en 6" par 21  $\frac{1}{2}$   
Contrepoint 3 ours are 105  $\frac{1}{2}$   
8 30 Net 17"  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 20 = 3"  $\frac{1}{2}$  Net. en 9" par 20  $\frac{1}{2}$   
Contrepoint 10 ours  
15 5 30 M Net 23"  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 95  $\frac{1}{2}$  = 5" Net. en 9" par 20  $\frac{1}{2}$   
et le Contrepoint  
11 30 Net 27  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 28  $\frac{1}{2}$   
25 8" 30 M Net 39"  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$  are 105



56 Le 31 Mars 1786.  
 N° X XVI  
 Dans d'ordre  
 19' 30' au  $\frac{1}{4}$ " qn 20.  
 2' 50' au  $\frac{1}{4}$ " qn 20.  
 4' 30' au  $\frac{1}{4}$ " qn 20.  
 5' 50' au  $\frac{1}{4}$ " qn 10.  
 6' 30' au  $\frac{1}{2}$ " qn 9.  
 Compensation keep forte  
 au de bote a 3 lig  $\frac{1}{4}$   
 9' 30' au  $\frac{1}{4}$ " qn 6.  
 6' 30' au  $\frac{1}{2}$ " qn 5.  
 1<sup>re</sup> Hors 6' 30' au  $\frac{1}{2}$ " qn 5.  
 9' 30' au  $\frac{1}{2}$ " qn 18.  
 30' au  $\frac{1}{4}$ " qn 11.  
 -  
 Les deux de vibration font actuellement  
 le même d'ordre par le chaud & par le froid  
 au lieu qu'autant de la Rétorg & d'aujourd'hui  
 beaucoup d'ordre plus petit par le froid  
 4' 30' au  $\frac{1}{2}$ " qn 18.  
 9' 30' au  $\frac{1}{2}$ " qn 18.  
 110' au  $\frac{1}{2}$ " qn 18.  
 Compensation de bon.  
 9' 30' au  $\frac{1}{2}$ " qn 110.  
 6' 30' au  $\frac{1}{2}$ " qn 9.  
 6' 30' au  $\frac{1}{2}$ " qn 7.  
 6' 30' au  $\frac{1}{2}$ " qn 10.  
 6' 30' au  $\frac{1}{2}$ " qn 14.



le 29 Mars 1786  
 N° XVI  
 55

a 7' 15" Net 19" are 110  
 accord de vis p<sup>r</sup> la Regle  
 9' 0 Net 17" Sans l'Escur 9h 5 d  
 3' Net 19" 9h 5 are 110 d  
 Contrepoids 3 onces are 105 d  
 6' Net 20 1/2 9h 5 et le Contrepoids  
 allum<sup>e</sup> pour servir de le Compensation  
 est bon  
 7' Net 20 1/2 9h 13 are 110 d  
 9 1/2 Net 19 1/2 9h 19 are 112  
 Compensation de vis forte  
 le 30. Net about a 3 1/2 1/2 muf a 3' 8 1/2  
 a 9' 20' Net 9 1/4 are 110 1/2 9h 5 d sans l'Escur  
 12' 20 Net 9 1/4 are 110 1/2 9h 5  
 allum<sup>e</sup> -  
 2' 10' Net 9" 9h 18 d  
 7' Net 7 1/2 9h 20 are 112 en 5' par 18 d = 7"  
 Compensation de vis forte  
 9' 45" a 14. are 8  
 9' 20 are 1 1/2 9h 5 sans l'Escur  
 allum<sup>e</sup>  
 5' 45' are 2" 9h 4 are 1 1/2 en 9' en 4" en 24  
 8' 10' are 2" 9h 15 d  
 11 10 are 1" 9h 18 d Net 1" en 3' = 8" en 24  
 8h 12 en 24  
 Compensation de vis forte  
 12  
 muf la bote a 3 1/2 1/2



29  
 $8'' \frac{1}{2}$  Lt  $10'' \frac{1}{3}$  Qn 3 d  
 $9'' \frac{1}{2}$  Lt  $8'' \frac{2}{3}$  Qn 2 d

deux moines

6 Lt 8 Qn 18  
 $1''$  Lt 7'' Qn 12 d  
 $9''$  Lt  $6'' \frac{1}{3}$  Qn 15 d

allume

28  
 $7''$  m Lt  $6'' \frac{1}{3}$  Qn 4  
 $7''$  s Lt  $5'' \frac{1}{3}$  Qn 5 d  
 $2''$  m Lt  $4'' \frac{2}{3}$  Qn 7 d

de 27 Moins

Nr 36



[illegible][illegible]

1127

46  
Wm  
1286



N<sup>o</sup> XXVI.

52  
1786  
Mar de 22.

Pour la formation de la table compo-  
sée de la compilation

cette table a été Notaire de la Justice 1785 (M<sup>o</sup> N<sup>o</sup> 26  
pour 126) ainsi: Je puis me dispenser de la donner pour la  
Justice de Rouen: Je n'ai travaillé à la suite de  
son & de la compilation selon ma Nouvelle Méthode

Sam. 1786 - 18<sup>e</sup> 18<sup>e</sup> 18<sup>e</sup> 18<sup>e</sup> 18<sup>e</sup>

à 10<sup>e</sup> 15<sup>e</sup> 18<sup>e</sup> 11<sup>e</sup> 2<sup>e</sup>  
12<sup>e</sup> 40<sup>e</sup> 12<sup>e</sup> 12<sup>e</sup> 20<sup>e</sup> 10<sup>e</sup> 10<sup>e</sup>  
7 15 18 13 18 18 10 6

de 25<sup>e</sup> 1<sup>e</sup> de la Justice de Rouen pour changer  
de la Justice de Rouen

Notion égal à la suite de 8 ans 2<sup>e</sup>

des Conventions de la Justice de Rouen pour  
la Justice de Rouen  
Les Rouen pour chacun 2 ans 2<sup>e</sup> 12 ans  
de 24<sup>e</sup> 1<sup>e</sup> de la Justice de Rouen 1785.  
qui a été la Justice de Rouen 1785.

9<sup>e</sup> 45<sup>e</sup> à 11<sup>e</sup> 10<sup>e</sup>

2<sup>e</sup> 45<sup>e</sup> 11<sup>e</sup> 9<sup>e</sup> 2<sup>e</sup> 11<sup>e</sup> 10<sup>e</sup>

7<sup>e</sup> 45<sup>e</sup> 11<sup>e</sup> 6<sup>e</sup> 2<sup>e</sup>

de 29<sup>e</sup> 1<sup>e</sup> de la Justice de Rouen 11<sup>e</sup> 10<sup>e</sup>



Le 13 Mars 1786  
N<sup>o</sup> XXX

démonté pour de Netoyer  
un le Neton a la suite tra 5 sous  $\frac{3}{4}$  a 1 $\frac{1}{4}$  four

03: d'une d'ischromme  
8' 40' au 1 $\frac{1}{2}$   
10 45 au 1 $\frac{1}{2}$  Net  $\frac{1}{3}$  au 2'  
Contrapond 2 sous  
12 50 au 6 $\frac{1}{2}$  Net  $\frac{2}{3}$  au 1' 45'  
bailli le piston  
10' 30' Net  $\frac{1}{6}$   
2' 45' Net  $\frac{2}{3}$  au 105 d' 10  
Contrapond 2 sous  
9' 45' Net 1 $\frac{1}{2}$   
5' 10' Net 2 $\frac{1}{3}$   
Remonte le piston  
5' 40' Net 0'  
Contrapond 2 sous  
7' 40' Net 0 $\frac{1}{3}$   
9' 40' Net 0 $\frac{2}{3}$   
des des frochonne  
05 7' 0' Net 2'  
06 7' 15 m Net 2 $\frac{2}{3}$   
milo 8 sous d'ischromme et ouvert 92 2'  
9' 15' Net 3" 92 7'  
1' 00' 0' Net 3" 92 7'  
allant 92 15'  
8' 50' Net 4" 92 20' et 1



Après le mouvement de la lune pour qu'on ne  
 puisse pas être au moyen de 3 points précis au  
 dessus de son vin et qui marquent les points

de 18 Mars 1786  
 Centre a M de l'aplanité pour accompagner  
 N° 31

de 10 a 9° 30' S et 11° 3' N  
 de 11 a 6° 30' N et 11° N 3° S  
 d'Almeida 9' 0. et 10° 1' 1/2 N 18° S  
 10 0 et 10 11 3/4 N 14° S  
 11 55 et 11 3/4 N 15° S et 11 12  
 12 0 et 12 11 3/4 S  
 12 24 arc 118° S  
 2° et 11 2/3 N 24° S  
 3° et 11 2/3 N 24° S  
 8° et 12 1/3 N 10° S et 10° S  
 9 1/2 et 12 1/2 N 4° S  
 6 1/2 et 11 2/3 N 2° S  
 12 et 12



N° 31

Le 9 mai

Pour la dalle de la fontaine

a 6' 42" au  $\frac{1}{3}$  Pa 6'

9 30 au  $1\frac{1}{3}$  Pa 4'

Le 10 6 30 au  $5\frac{1}{3}$  Pa 2 au 4" en 9" par 3 =  $110\frac{2}{3}$  en 24'

8' 10" au 5" Pa 11'

11 15 au 7" Pa 11

12 15 au  $7\frac{1}{2}$  Pa 18'

4' 15 au  $7\frac{1}{3}$  Pa 18 au  $\frac{1}{2}$  en 4 = 4' 2" en 24

Pa 25'

8' 15 au 7" Pa 7'

9 30 au 7" Pa 7' d' Aut.  $\frac{1}{3}$  en 4" = Ret. = 2" en 24'

11 6 30 au  $10\frac{2}{3}$  Pa 1' au  $3\frac{2}{3}$  en 9' =

Dalle encreuse

Degré du thermomètre au dessus de 0.

2' d'Horloges avance de  $10\frac{2}{3}$  en 24'

13' ----- Avance de 2"

Le 12 May 25' ----- Retard de 2"

1786

Arrivé a M<sup>r</sup> de Laponville par ordre de M<sup>r</sup> de Mauthe



48 de 9 Mars 1786 N° 36  
pour d'acharner  
a 9' 10" au 11" arc 110 d  
9 44' au 11" 3  
16 18' au 11" 3 arc 110 = 3" = 14' 3" au 24"  
11' 6" au 12"  
11' 42' au 12" 3 = 3" = 11' 3" au 24"  
différence 3" au 24" soit des points au bout  
de leur bout: il faut diminuer l'exactitude de celle  
prise sur la charrue  
d'Arc 112.  
4' 42' au 10" 3 d'Arc 15  
5 36' au 9" 2 d'Arc 15  
6 42' au 9" d'Arc 15  
9 30' au 7" d'Arc 9  
6' 30' au 5" 3 d'Arc 3  
de 16  
pour mesurer le listel de la lame d'engrais, par où la  
charrue et sur la lame en place - donne un quart de tour  
de bride au grand listel pour apercevoir le point où  
forme plus de son arc Rouleau qui est tout trop fort  
a 10' 15' list 11" 3 arc 110  
11 15' list 11" 6  
un contour 2" 2 arc 100 d'Arc 7 d  
11' 30' list 11" 2  
12 30' list 11"  
19 30' list 10" 3 arc 110 = 50" au 2" par 100 d  
et le contour  
9 30' list 10" 3 arc 110  
4' 15' list 10" 3  
am 112  
6 15' list 11" 3 arc 112 Rotule 3" au 2" par 112 d  
8 15' list 11" 3 arc 100 d'Arc 5  
des points  
am plus haut de 3" par h. = 8" au 24.  
grand



Après un des vendredis de la Conjonction  
 qui survient à peine après un grand  
 est qu'il y a encore un grand  
 by accord au des d'Affaires

à 1° 0' à l'horizon

entre les deux de l'horizon pour l'année  
 de Conjonction et de l'horizon de l'année

3' 0' Net 1° 1' 1/2 qn 6' 1/2 are 115  
 9' 1/2 Net 3' 1/2 qn 3' 1/2 are 115

8. 7' 1/2 Net 9' 1/2 qn 0' 1/2 are 110 Net 6' 1/2 are 115  
 11' 1/2 Net 10' 1/2 qn 12' 1/2

9' 1/2 Net 10' 1/2 qn 12' 1/2  
 10' 1/2 Net 11' 1/2 qn 12' 1/2  
 11' 1/2 Net 11' 1/2 qn 11' 1/2 = 8' 1/2 are 24'  
 12' 1/2 Net 11' 1/2 qn 11' 1/2  
 3' 1/2 Net 12' 1/2 qn 18' 1/2  
 5' 8' Net 12' 1/2 qn 18' 1/2

6' 50' Net 19' 1/2 qn 0  
 9' 22' Net 13' 1/2 qn 3' 1/2  
 2' 45' Net 12' 1/2 qn 25' 1/2

Conjonction des deux

Net 19' 1/2 qn 3' 1/2  
 8' 40' Net 19' 1/2 qn 3' 1/2  
 9' 25' Net 19' 1/2 qn 4' 1/2  
 12' 1/2 Net 19' 1/2 qn 5' 1/2  
 19' 1/2 Net 19' 1/2 qn 10' 1/2  
 3' 30' Net 19' 1/2 qn 20' 1/2

Conjonction des deux







No 36.  
 1786  
 Avec les Compagnons  
 et de la bande de l'Alton & sous le corde nous s'occupent  
 45

à 12' 10" au 11" 3/4 dans l'ensemble are 115d  
 1 8' au 13" = 1" 3/4 au

qui l'ensemble 20 1/2 are 100 9 Ph 5d

2 8 au 14" 1/3 = 1" 3/4 au

le de d'ail - a ce point

l'ail - a ce point a 14 9/8 au a 14d Ph 5d

3' 10 au 14 1/3 au 13 2/3 Ph 5d

4 10 au 14 1/3 are 110 d

5 au 14 1/2 are 112.

7 0 au 14 1/2

4 7' 0 m au 23 Ph 1 1/2 lon 0 are 102.

allume

8 au 22 1/3 Ph 10 d

12 au 23 Ph 16

2 au 22 1/2 Ph 20

6 au 21 1/3 Ph 20 are 110

7 au 21 1/3 Ph 20 8 au

9 25 au 21 1/3 Ph 2 are 108

5 7 25 au 25 3/4 Ph 0 are 100

Compagnon l'ail - a

l'ail - a 3 1/2 Ph 12

11 20 au 25 1/3

6 8' 0 au 26 1/3 are 110 d Ph 5 d

7 0 m au 27 1/2 are 105 - Ph 1 d

7 1/2 5 au 27 are 112 Ph 4 d



474. 27 fev. 1986. No 31  
 de 1<sup>re</sup> Mar. de Gressay.  
 Pour de Sale de Conpétence  
 prise dans l'histoire. R a d are.  
 de 9<sup>re</sup> Mar.  
 a 11' 10' au 2<sup>re</sup> 1/2 m 0 are 115.  
 6 10' au 2<sup>re</sup> m 0 are 112.  
 3  
 7 10 m au 1<sup>re</sup> m 0  
 allum. - au 1<sup>re</sup> m 15 d  
 10' 0 au 5<sup>re</sup> m 15 d etant -  
 7' 5 au 5<sup>re</sup> m 15 d etant -  
 7 m au 5<sup>re</sup> m 15 d etant -  
 allum.  
 8 au 5<sup>re</sup> m 10 d  
 12 au 6 m 10  
 2 - 6<sup>re</sup> 3 m 15  
 6. 8 m 20  
 7 au 8 1/2 m 20 etant.  
 9' 25 au 9<sup>re</sup> m 2  
 7 au 15<sup>re</sup> m 1 d  
 5



de 20 fentes  
N° 8.

a 8' 45' Nat 37"  $\frac{1}{4}$  Pa 25 au 120 Pa 25<sup>d</sup>  
ajoute 6 ans au Centre-poids au 112

12 45 Nat 40"  $\frac{1}{4}$  au 110 Pa 25<sup>d</sup>

ajoute 3 ans -

4' 45 Nat 45"  $\frac{1}{2}$  au 105 Pa 25

etc. les Centre-poids et leur

6' 45 Nat 46" au 125<sup>d</sup> Pa 15<sup>d</sup>

6' 45 Nat 48"  $\frac{3}{4}$  Pa 10<sup>d</sup>

4' 15' Nat 51"  $\frac{1}{2}$  Pa 10 au 120<sup>d</sup> Nat 2"  $\frac{3}{4}$  au 9 $\frac{1}{2}$  = 7<sup>en 24</sup>  
ajoute au Centre-poids au 125  
Nobor fait au même degré 2"  $\frac{1}{2}$   
différence - 4"  $\frac{1}{2}$   
à tenir compte et s'en tenir  
des fentes au-dessus de 10<sup>d</sup>  
se corrigent ainsi

621

22

7 0 m Nat 54"  $\frac{1}{2}$  Pa 10.

7 0 m Nat 1' 0" Pa 6<sup>d</sup>

23

2' 10 Nat 1' 2" Pa 7

24

7' 10 m Nat 1' 6" Pa 5<sup>d</sup> au 119  
Centre-poids 6<sup>d</sup>  
1' 10 Nat 1' 8 Pa 6 au 114  
Centre-poids 12 :

Follow articles

25

7' 35' au 1' 12"  $\frac{1}{2}$  Pa 5<sup>d</sup>

3 35 au 1' 8"  $\frac{1}{2}$  Pa 5<sup>d</sup> au 108<sup>d</sup>



42  
 No 8 a poids  
 Le 16. Jours Pour la Balle de Am a de la Bougie et de  
 a 9' au 2" 1/4  
 Sur l'Horloge de la Bal  
 Le 17 a 9' 30' Net 22" 3/4 Pa 10' 8' Jours 11 1/2  
 16 20 Net 23"  
 8' 5 Net 24" au 12 1/4 Pa 11' Net 1" au 9' 40' = 2" 1/2 = 24  
 18 au Net 24 3/4 au 12 1/4 Pa 10'  
 1 qui Contre-poids 5 onces avec 118  
 1 Net 26" au 120'  
 5 qui Contre-poids 11 onces au 113'  
 5 Net 27" 3/4 au 113' Pa 10'  
 ajouté au Contre-poids: 5 on  
 9' Net 29 1/2 au 106 Pa 10  
 19 au Net 29 1/2 Pa 17' au 127'  
 7' 10' Net 29 1/2 Pa 17 au 127'  
 9' 10' Net 30" Pa 17 au 120  
 11 u Net 30" 1/2 Pa 17 au 120  
 ajouté 6 onces au 112'  
 3' 10' Net 32" 1/2 Pa 17 au 112'  
 4' ajouté 4 onces au 105  
 7' 10' Net 36" Pa 17 au 106  
 et le Contre-poids et allumé 1 mch 2 pch  
 9' 45' Net 36 1/2 Pa 24' au 127  
 4 45' m Net 36 Pa 25 au 127  
 20 qui au Contre-poids 6 onces au 120'











l'été est à 3 lig  $\frac{1}{12}$  mte à 2 lig  $\frac{1}{12}$

a 4' Net 1 $\frac{1}{2}$   
6' 15 Net 2 $\frac{1}{2}$  avec Net 12 $\frac{1}{2}$

7 20 Net 2" mte sans Net

8 20 Net 1 $\frac{1}{2}$  m 7 $\frac{1}{2}$

7 20 Net 5 $\frac{1}{2}$  Net 7 allum

9 4' au 5 $\frac{1}{2}$  Net 20

10 4 au 5 $\frac{1}{2}$  m 20

Composition des ptes

mte de bote à 3 lig  $\frac{1}{12}$

a 11' 45 au 3 $\frac{1}{2}$  sur la chemin

a 3' au 1 $\frac{1}{2}$

6 au 1"

7 $\frac{1}{2}$  au 0 $\frac{1}{2}$

7' au 0 $\frac{1}{2}$  mte Net 20 à mte au 110 $\frac{1}{2}$

8 au  $\frac{2}{3}$  au 108

9 au 1 $\frac{1}{2}$  et à l'autre pte

10 au 1 $\frac{1}{2}$  au 118 $\frac{1}{2}$

11' au 1 $\frac{1}{2}$  au 118

des ptes au sont plus ptes :

1 au 1 $\frac{1}{2}$

Je feroi la correction de l'hydrographie par la mesure  
que j'ai prise de l'été de la ligne (voy page 22 et 67)

8' M au 2 $\frac{1}{2}$

8 S au 3 $\frac{1}{2}$

11 9 m au 7 $\frac{1}{2}$  au 115 $\frac{1}{2}$



4 0 Net 1"  $\frac{1}{3}$  qn 8 are 115 d mdr 12  $\frac{1}{4}$   
 3 0 Net 1"  $\frac{2}{3}$  qn 8  
 2 0 Net 1"  $\frac{2}{3}$  qn 10  $\frac{1}{2}$   
 1h 0 Net 1"  $\frac{2}{3}$  qn 20 etait are 120 a 00:2  $\frac{1}{2}$  mdr  
 11 0 Net 3"  $\frac{1}{2}$  qn 20 d are 120  
 10 0 Net 4" qn 18 d  
 a 8:35 Net 4"  $\frac{1}{2}$  mdr 11  $\frac{1}{2}$  qn 9

7 La détermination que la vibration pourrait avoir  
 pour son état de 136 d. par les -

Le C. pour Netoyer et remonter are 125 d  
 il est de mauvaise forme, déformé  
 leur de l'essai au ressort celui-ci était déjà vu  
 plus: et que le grand ressort fait moins forte  
 pour le remontage afin que la corde ne chauffe  
 agitée de grande chaîne pour n'être pas trop  
 afin de pouvoir faire des pressions des deux moitiés  
 ajoutée ~~une~~ mécanique de compensation a chaqué  
 du principe idéal: et au point en partie. ~~de~~  
 = action qui n'est pas faite: mais son poids au point  
 ajoute une réaction en au point des de l'anneau de l'anneau  
 Régulateur finie pour le passage du pendule  
 Correction: une une prise pour faire de petites de  
 j'ai remonte cette horloge pour y faire petite

de 3 pour mdr sans d'essai  
 a 9: au 15  $\frac{1}{2}$  qn 18 d  
 11 au 12  $\frac{1}{3}$



Mr. Darr

Le 31

donc

u 9' m. N. 40" 3

8' m. N. 44"

8 m. N. 49"

9 m. N. 57 2/3

9. 45' S. N. 1' 0" 1/3

7 1/2 S. N. 1' 10" 1/3

N. 19' 19" S. 1' 4 1/3 = 4" par jour

a. N. 16' 19" S. 1' 4 1/3 = 4" par jour



6

8 N 26 1/2 W

211 m

 $\frac{2}{5} m$ 

as  $\frac{2}{3}$

$3\frac{1}{2}$  15  $20\frac{1}{3}$  Counting 2 ones are 0  
 $4\frac{1}{2}$  13  $20\frac{2}{3}$  etc & Counting are 100

Don & Hochr. Hornoude

5

22 11 3 11 11

285 as  $1\frac{1}{2}$  h 12 are 108

14. The two  $2\frac{3}{4}$  lb. of oil are 108

11

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

6

as 6 1/2 21.

$7\frac{1}{2} \text{ in } \approx 6\frac{1}{2} \frac{2}{3} \text{ in } \text{ allowed}$

8

as 6<sup>th</sup> Th 7<sup>th</sup>

7. 5. 1884

Prof. Day & Chas. Fennell owned

2 a.  $5\frac{1}{2}$  fms - 14 2 ft 12

11' 1/2 a 6''' 3 Recalls de vir. finden 14 2 9h 12

21

av 6" 1/2 12

31 Ami de dame a mes Frangois de Rivet

5

av 2" 1/4 12

25

no 2. 1/2 32.

11

Nov 20<sup>th</sup> 74 29<sup>th</sup>

60

1866. 3/4 23:

at 7.15 Rot 6<sup>m</sup> 3/4 from 1230

No. 36

Le 30 Janvier

95



des fautes  
N° 36  
Arrivée dans l'après-midi  
95

à 4' 3" au 54" 3/4  
9 3 au 37 3/4  
10 3 au 1' 0"  
12 3 au 1' 4" 3/4  
à 10" au 4' = 2" 1/2 par h.  
à 30' au 1' 12" 1/2  
3' 2' au 1' 15"  
5 0 au 1' 24" 1/2  
à 18 au 21' au 104'

N° 18. Jours 15. Regler.  
26 4' 42' au 1' 1/2

Les 27. J'ai mis une dans l'après-midi pour la leur faire  
à 10 heures après d'avoir vu qu'elle est très bien  
à 10 heures après d'avoir vu qu'elle est très bien  
à 10 heures après d'avoir vu qu'elle est très bien

à 5' 35' au 3' 1/2  
à 6' 35' au 1' 3/4  
7' 1/2 au 1' 3/4  
à 1' 3/4 au 1' 3/4  
à 1' 3/4 au 1' 3/4

à 1' 3/4 au 1' 3/4  
à 1' 3/4 au 1' 3/4  
à 1' 3/4 au 1' 3/4  
à 1' 3/4 au 1' 3/4  
à 1' 3/4 au 1' 3/4

à 1' 3/4 au 1' 3/4  
à 1' 3/4 au 1' 3/4  
à 1' 3/4 au 1' 3/4  
à 1' 3/4 au 1' 3/4  
à 1' 3/4 au 1' 3/4



la force des mouvements de l'écoulement de l'eau pour les  
 levées et l'écoulement de l'eau pour les levées et l'écoulement  
 de l'eau pour les levées et l'écoulement de l'eau pour les levées et l'écoulement

de 30 a 10 41 a 11101

de l'eau de l'écoulement

des levées ont été faites par les levées de l'écoulement

de 27 levées

de la machine nouvelle

de l'écoulement de l'eau

22

7 40 a 1 1/2 a 58

9 40 a 0 1/2 a 17 1/2

7 15 a 0 1/2 a 18 1/2 a 60 1/2

4 0 - 0 a 18 1/2 a 60 = 240

3 0 - 0 a 18 1/2

de l'écoulement

1 1/2 a 18 1/2

a 11 1/2 a 18 1/2

de l'écoulement de l'eau

on se peut

de l'écoulement de l'eau pour les levées

9 30 a 45 1/2

de l'écoulement de l'eau pour les levées

7 30 a 40 1/2 a 60

8 30 a 60 1/2

9 30 a 60 1/2

a 6 1/2 a 2 1/2 a 60

de 21

34

de l'écoulement de l'eau



**Droits réservés au [Cnam](#) et à ses partenaires**



|    |                                 |                      |
|----|---------------------------------|----------------------|
| 30 | 7 0 S. Net                      | 39 $\frac{2}{3}$     |
|    | 6 $\frac{1}{2}$ m               | 37 $\frac{2}{3}$     |
|    | partie a Greyley dans une poche |                      |
| 29 | 7 m                             | Net 39               |
| 28 | 8 m                             | Net 37               |
|    | 8 s                             | Net 37 $\frac{2}{3}$ |
|    | 12                              | Net 37 $\frac{2}{3}$ |
| 27 | 8 $\frac{1}{2}$ m               | Net 36 $\frac{2}{3}$ |
|    | 7 s                             | Net 35 $\frac{2}{3}$ |
| 26 | 9 $\frac{1}{2}$ m               | Net 34 $\frac{2}{3}$ |
| 25 | 7 $\frac{1}{2}$ m               | Net 29 $\frac{1}{3}$ |
|    | 7 $\frac{1}{2}$ s               | Net 27               |
| 24 | 8 $\frac{1}{2}$ m               | Net 25 $\frac{2}{3}$ |
| 23 | 8 m                             | Net 19               |
| 22 | 8 m                             | Net 15               |
| 21 | 8 m                             | Net 11               |
| 20 | 8 m                             | Net 8                |
|    | 8 s                             | Net 6                |
| 19 | 8 m                             | Net 4                |
|    | 9 40                            | Net 2                |
|    | 8 $\frac{1}{2}$ 50              | Net 1 $\frac{1}{3}$  |

32.  
 18 Janvier  
 1786.  
 Port  
 pris dans la bote



H. P. R.

Le 19 Janvier

1785

A 11' 38" au 14" P. n. s. en haut Vertical

11 55 au 13 3

L'anneau pour le faire avancer

12 0 au 13 3

12 15 au 14

Recule la vis 1/8 t.

12 30 au 14 16 Recule la vis

1 8 au 14 3

1 30 au 14 3

P. n. s. en bas

2 30 au 14 3 avance plus de 60 8 1/2 t. = 16"

3 30 au 15 3

P. n. s. a droite

4 30 au 14 3

P. n. s. a gauche

A 5 1/2 au 7 3

P. n. s. une Malle plus grande d'un bout  
P. n. s. a gauche et accroit celle d'un bout

A 5 30 au 8 1/2

A 6 1/2 au 9 3/4

P. n. s. a gauche et de la Malle d'un bout P. n. s. a gauche

P. n. s. a gauche

A 7 0 au 4 1/3

8 0 au 4 2/3

P. n. s. la vis a droite

9 0 au 4 1/6

P. n. s. la vis en haut

9 35 au 4 1/6

7 0 M au 3 1/3

P. n. s. en bas

8 40 au 3 1/5

Rogner le 1/2 tour de vis d'un bout P. n. s. en bas

18



17

ajoute 3 petits nœuds pour lever l'arbre  
 et le tenir en position. Mettez les deux nœuds en haut  
 et l'autre en bas. cabane à gauche

6 8 au 1' 27 1/3 = 20" en 2'  
 7 8 au 1' 34 2/3 = 7 1/3 en 1'  
 4' 8 au 1' 7 1/3 en 3' 4 12 1/3 = 4 9/12 en 1'

8' 8 au 49 1/2  
 12' 8 au 41 2/3  
 12' 10 au 42 1/3  
 1 8 au 55" au 13 1/3 en 1' =

est la même dans nœuds en bas

8' 27 au 51 1/3  
 9 39 au 57 1/3 = 11" en 2' 12' = 10" en 2'  
 5' 57' au 1' 25 2/3 = 28 2/3 au 8' 18' = 7" en 2'

pour le nœud à gauche

7' 27 au 46 1/3 = 8 1/3 en 2' 24 2/3

nœuds horizontaux

5' 27 au 38" avance 17 1/3 en 4' = 4 1/3 par h.  
 1' 27 au 20 2/3  
 38 2/3

a 1' 21 au 20 1/3 nœuds en haut

8 2 1/2  
 17 1/2

HH P.M.

90



aggrégé d'un tour de vin debar  
 aggrégé également d'un tour de vin debar de vin debar  
 et a 90° a gauche et a cette fin tour de vin debar  
 non que le mûr est a gauche

11' 14' au 0' 34"  $\frac{1}{2}$   
 12' 14' au 0' 30"  
 11' 14' au 0' 29"  $\frac{2}{3}$

11' 4' au 1' 0"  $\frac{1}{2}$  au 4"  $\frac{1}{2}$  en 1" Horizontal  
 avec 120° = 3 d  
 10' 4' au 1' 2" avance 4"  $\frac{1}{2}$  en 1" Vertical

9' 54' au 1' 0" avec 120° = 3 d  
 après avoir levé 1 tour de vin debar  
 9' 4' au 59"  $\frac{2}{3}$  Vertical mûr a bar

*Prochaine*  
 Différence 40" au 1' des son pour de la

4' 15' au 3' 2"  $\frac{1}{2}$  au 43"  $\frac{2}{3}$  en 9"  $\frac{1}{4}$   
 3' 2"  $\frac{2}{3}$   
 218  $\frac{2}{3}$

44" 30"  
 49" 50"  
 40"  
 7 0 M au 2' 18"  $\frac{1}{2}$  avance 44"  $\frac{1}{2}$  en 9"  $\frac{1}{4}$

de 14 a 6' 57' au 2' 18"  $\frac{1}{3}$

a 9' 45' au 1' 34"

1' 34"  
 2' 18"  $\frac{1}{2}$

Pour d'observer 112 For







**Droits réservés au [Cnam](#) et à ses partenaires**



N<sup>o</sup> 7 Jean Rouleau  
Expériences sur le Balancier à demi seconde  
en place de celui à 4 vibrations  
Avant de commencer l'expérience j'ai fait marquer  
avec un poids au lieu du ressort  
des arcs étant 48 degrés poids 3.7 onces = 55 grains  
le Balancier à 4 vib. a 27  $\frac{1}{2}$  in  $\frac{1}{2}$  de Diamètre  
jusq 92 grains.  
le Balancier à demi seconde que j'ai ajouté et mis  
de poids jusq 5 grains moins 4 grains = 356 grains  
le Diamètre 27 in  $\frac{1}{2}$   
Remarque sur le Balancier  
avec le poids 56 onces dont 60 = 240 oz.  
et 12 onces = 48 onces poids dont 48  $\frac{1}{2}$  comme avec le  
Balancier léger  
des vibrations font à demi seconde a peu près elle  
retarde 2" par Minute.  
Ainsi le Rouage étant le même les aiguilles ne font  
que la moitié de leur fluctuation en une minute ou en  
une heure &c. C'est à dire que l'horloge retardera 30 Minutes  
par heure: donc si le Rouage étoit équilibré pour les  
vibrations à demi seconde il ne retarderait que la moitié  
du poids moteur pour que le Balancier devroit 60.  
et 21 onces  $\frac{1}{2}$  pour 48 d  
donc le poids moteur est de 21 onces dans un jour grand  
Rajustement que des vibrations qui font 4 a 2.  
Ce poids de moteur appartient au mois de l'horlogerie &c  
le même du Balancier à demi seconde qui est plus  
petit que le poids de l'ancien et les poids correspondants  
aussi pour les observations

26  
Le 11 Janvier  
1786



Les Jumeaux d'Anglet (Barr.)

a 8' 10' Net 1' 18"  $\frac{2}{3}$

Net dans la Bate verticale. Net 2' 8"

Net 1' 20" = 1"  $\frac{2}{3}$  en 2' Comme son la bête

Net 1' 20"  $\frac{2}{3}$

2' 30' Net 29"

3' 30' Net 28"  $\frac{2}{3}$

4 0 Net 28"  $\frac{2}{3}$

5 15 Net 29" Net 1' 20"

a 5' 30' au 22"  $\frac{2}{3}$

1 0 au 22"  $\frac{2}{3}$

8' m au 23"  $\frac{2}{3}$  Net 4' 8"

11 au 23"  $\frac{2}{3}$

u 9 au 26"  $\frac{1}{3}$

8' m au 29"  $\frac{2}{3}$  Net 5'

8' 8' au 32"  $\frac{2}{3}$  Net 10'

8' m au 33"  $\frac{2}{3}$  Net 8'



24 Le 2. Janvier à d'Angier Port.  
 1786 a 11:55. Net 26<sup>2</sup>/<sub>3</sub> Merveilleux la main  
 après avoir été le canon du chapeau cranté qui  
 les fende a la tête

12' 25 Net 26<sup>1</sup>/<sub>2</sub> fente a la fin de l'annee  
 1 25 Net 33<sup>1</sup>/<sub>3</sub> avant la fin  
 1' 45 Net 34<sup>2</sup>/<sub>3</sub> avant la fin  
 3 Net 34<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Netel  
 On a des 25  
 5' 35 Net 35<sup>2</sup>/<sub>3</sub> 23d  
 9 35 Net 39<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 20  
 7' 0 Au Net 48<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 2d  
 7 5 Net 51<sup>2</sup>/<sub>3</sub> 25 de 60 du Capran etait fente  
 2 grand  
 7 5 Net 51<sup>2</sup>/<sub>3</sub> 25 de 60 du Capran etait fente  
 7 25 Net 58<sup>1</sup>/<sub>2</sub> de 60 fente a droite  
 8 25 Net 52<sup>2</sup>/<sub>3</sub> fente a gauche  
 9 35 Net 53<sup>1</sup>/<sub>3</sub> fente a gauche

8 0 Net 57  
 9' Net 57<sup>2</sup>/<sub>3</sub> fente en l'air  
 10 Net 59 fente de l'air  
 11 Net 1' 0" = 2<sup>1</sup>/<sub>3</sub> en 2' = 28" en 24"  
 12 Net 1' 0<sup>2</sup>/<sub>3</sub> fente a gauche a 90°  
 1 Net 1' 1" = 1" en 2' = 12" en 24"  
 3 fente de l'air en l'air.  
 Net 1' 2<sup>1</sup>/<sub>3</sub> = 1<sup>1</sup>/<sub>3</sub> en 2' = 16" en 24"  
 4 Net 1' 3<sup>1</sup>/<sub>3</sub>  
 6 Net 1' 5<sup>2</sup>/<sub>3</sub> = 3<sup>1</sup>/<sub>3</sub> en 2' = 26<sup>2</sup>/<sub>3</sub> en 24"  
 9 Net 1' 8<sup>2</sup>/<sub>3</sub> fente de l'air

3

4

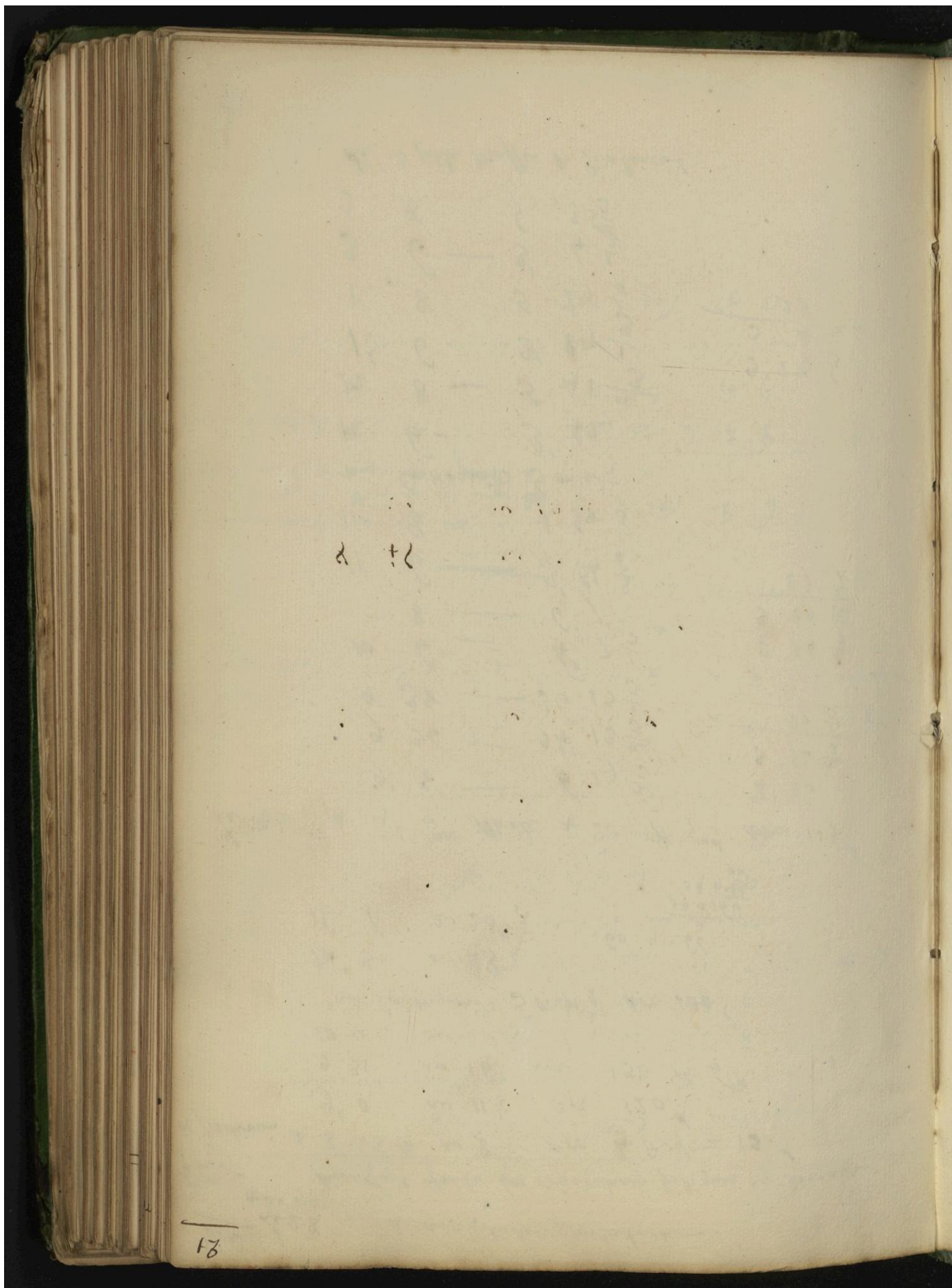














21

|              |    |                             |
|--------------|----|-----------------------------|
| 7            | 30 | au 15 $\frac{2}{3}$         |
| 8            | 45 | au 10 $\frac{2}{3}$         |
| 7            | 0  | au 16" qn 13.8              |
| 5            | 0  | au 21" $\frac{1}{2}$        |
| Noelle la vi |    |                             |
| 4            | 30 | au 9" qn 18                 |
| 3            | 45 | au 7 $\frac{1}{3}$ qn 19    |
| 2            | 85 | au 4 $\frac{2}{5}$ qn 18    |
| 1            | 15 | au 3" qn 6 allum.           |
| 10           | 40 | au 1 $\frac{1}{3}$ qn 6     |
| Noelle la vi |    |                             |
| 8            | 40 | au 2 $\frac{2}{3}$ qn 6     |
| 9            | 40 | au 11 $\frac{2}{3}$ qn 7.8  |
| 7            | 20 | au 12 $\frac{1}{3}$ qn 17.2 |
| 6            | 20 | au 12 $\frac{1}{3}$ qn 17.8 |
| 4            | 20 | au 12" qn 18.2              |
| 2            | 50 | au 12 $\frac{1}{3}$ qn 23.8 |
| Noelle la vi |    |                             |
| 8            | 40 | au 13 $\frac{2}{3}$ qn 13.8 |
| 9            | 40 | au 13 $\frac{2}{3}$ qn 13.8 |
| 7            | 20 | au 13 $\frac{2}{3}$ qn 13.8 |
| 6            | 20 | au 13 $\frac{2}{3}$ qn 13.8 |
| 4            | 20 | au 13 $\frac{2}{3}$ qn 13.8 |
| 2            | 50 | au 13 $\frac{2}{3}$ qn 13.8 |

N° 36

20



12' 20' Rat 13" ecarté -  
 Ecarté la boîte Le Rouleau d'ajouté mouchoir

12' 20' Rat 13" ecarté -  
 12' 20' Rat 13" ecarté -  
 11' 20' Rat 13" ecarté -  
 10' 20' Rat 13" ecarté -  
 9' 20' Rat 13" ecarté -  
 8' 20' Rat 13" ecarté -  
 7' 20' Rat 13" ecarté -  
 6' 20' Rat 13" ecarté -  
 5' 20' Rat 13" ecarté -  
 4' 20' Rat 13" ecarté -  
 3' 20' Rat 13" ecarté -  
 2' 20' Rat 13" ecarté -  
 1' 20' Rat 13" ecarté -  
 12' 20' Rat 13" ecarté -  
 11' 20' Rat 13" ecarté -  
 10' 20' Rat 13" ecarté -  
 9' 20' Rat 13" ecarté -  
 8' 20' Rat 13" ecarté -  
 7' 20' Rat 13" ecarté -  
 6' 20' Rat 13" ecarté -  
 5' 20' Rat 13" ecarté -  
 4' 20' Rat 13" ecarté -  
 3' 20' Rat 13" ecarté -  
 2' 20' Rat 13" ecarté -  
 1' 20' Rat 13" ecarté -

Ecarté la boîte Rat 11' 13" ecarté 15 1/4  
 12' 20' Rat 13" ecarté -  
 11' 20' Rat 13" ecarté -  
 10' 20' Rat 13" ecarté -  
 9' 20' Rat 13" ecarté -  
 8' 20' Rat 13" ecarté -  
 7' 20' Rat 13" ecarté -  
 6' 20' Rat 13" ecarté -  
 5' 20' Rat 13" ecarté -  
 4' 20' Rat 13" ecarté -  
 3' 20' Rat 13" ecarté -  
 2' 20' Rat 13" ecarté -  
 1' 20' Rat 13" ecarté -



Remarque sur la compensation de N° 96  
 Il faut admettre  
 la compensation est fort approchant de ce qui  
 10° 25' du thermomètre qui que au 13° mais  
 au 13° elle a une trop sensiblement parce que  
 il conduit de passage de compensation de sorte  
 quelle a une trop par le chaud et quelle a une  
 plus par le froid il faut au contraire cette  
 un peu de sorte : les différences restantes par  
 la bien de la thermomètre portant la page  
 de la compensation : les de la thermomètre  
 de cette sorte thermomètre et de uniformes et si  
 on que par la même forme elle reprend la même  
 marche : tout ce qui est à déduire dans cette  
 Machine est un moyen de compensation qui  
 soit plus correspond aux changements de marche de  
 thermomètre par son en degrés thermomètre  
 la compensation, mais la peine a changer de thermomètre  
 a cause de la simplicité et de la facilité de  
 celle-ci.

|    |    |       |                    |
|----|----|-------|--------------------|
| 18 | 90 | 1785  | N° 96              |
| de | 16 | a 12' | au 80" 9h 18 1/2   |
|    |    |       | Indem. 21 1/4      |
|    |    |       | 1 au 30" 3 9h 12'  |
|    |    |       | 2' au 31" 9h 14'   |
|    |    |       | 4 au 31 1/3 9h 14' |



Le 15 24 N° 36

|    |    |          |                     |                     |
|----|----|----------|---------------------|---------------------|
| 16 | 8  | u        | 28" 27 1/2          | 28" 27 1/2          |
|    | 8  |          | 28" 27 1/2          | 28" 27 1/2          |
|    | 6  |          | 28" 27 1/2          | 28" 27 1/2          |
|    | 5  |          | 28" 27 1/2          | 28" 27 1/2          |
|    | 1  | 0        | 28" 27 1/2          | 28" 27 1/2          |
| 15 | 8  | m        | 21 1/2              | 21 1/2              |
|    | 9  | 35       | 20 1/2              | 20 1/2              |
|    | 4  | 0        | 20" 27 1/2          | 20" 27 1/2          |
|    | 2  | 30       | 20"                 | 20"                 |
|    | 1  | 0        | 20" 27 1/2          | 20" 27 1/2          |
|    | 12 | 30       | 20"                 | 20"                 |
| 14 | 7  | 30 m     | 21 27 1/2           | 21 27 1/2           |
|    | 9  | 1/2      | 21 1/2              | 21 1/2              |
|    | 7  | 0        | 22" 27 1/2 = 15 1/2 | 22" 27 1/2 = 15 1/2 |
|    | 6  | 30       | 22"                 | 22"                 |
|    | 4  |          | 22 1/2 27 1/2       | 22 1/2 27 1/2       |
|    | 3  |          | 22 1/2              | 22 1/2              |
|    | 2  |          | 22" 27 1/2          | 22" 27 1/2          |
|    | 12 | 0        | 23" 1/2             | 23" 1/2             |
|    | 9  | 10       | 22" 27 1/2          | 22" 27 1/2          |
|    | a  | 7' 30" m | 22" 27 1/2          | 22" 27 1/2          |



|    |                                                         |    |                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | 8                                                       | 30 | au 20 $\frac{1}{2}$ qh                                                                |
|    | 3                                                       | 30 | au 19 $\frac{2}{3}$ qh 13 $\frac{1}{2}$                                               |
|    | 7                                                       | 30 | au 19 $\frac{1}{3}$ qh 8 $\frac{1}{2}$                                                |
|    | 9                                                       | 35 | au 17 $\frac{2}{3}$ qh 12 $\frac{1}{2}$                                               |
|    | 7                                                       |    | au 17 $\frac{1}{3}$ qh 14 $\frac{1}{2}$ au 16 $\frac{1}{2}$                           |
|    | 5 $\frac{1}{2}$                                         |    | au 17" qh 13 $\frac{1}{2}$                                                            |
|    | 12                                                      | 30 | au 16 $\frac{1}{2}$ qh 11 $\frac{1}{2}$                                               |
|    | 10                                                      | 30 | au 16 $\frac{1}{3}$ qh 10 $\frac{1}{2}$                                               |
|    | <del>La composition est la même que la précédente</del> |    |                                                                                       |
| 11 | 7                                                       | 30 | au 16 $\frac{2}{3}$ qh 9 $\frac{1}{2}$ au 15 $\frac{1}{2}$ en 10' par 10' = 3' 10" 24 |
|    | 9                                                       | 30 | au 15 $\frac{1}{2}$ qh 14                                                             |
|    | 8                                                       | 15 | au 15" qh 15                                                                          |
|    | 7                                                       | 0  | au 14 $\frac{2}{3}$ qh 15                                                             |
|    | 6                                                       |    | au 14 $\frac{1}{3}$ qh 15 $\frac{1}{2}$                                               |
|    | 4                                                       | 0  | au 14 $\frac{1}{3}$ qh 16                                                             |
|    | 2                                                       | 0  | au 14" qh 16 $\frac{1}{2}$                                                            |
|    | 11                                                      | 37 | au 13 $\frac{2}{3}$ qh 16 $\frac{1}{2}$ au 13" qh 16 $\frac{1}{2}$                    |
|    | 10                                                      | 20 | au 13 $\frac{2}{3}$ qh 16 $\frac{1}{2}$ au 13" qh 16 $\frac{1}{2}$                    |
|    | 9                                                       | 40 | au 14" qh 12 $\frac{1}{2}$                                                            |

de ces nouvelles  
 à son emploi une inspection pour d'horloges ainsi qu'on  
 même possibilité de réajuster que deux Rouleaux sur une  
 que les deux Rouleaux qui forment : Il serait peut être  
 en sorte qu'on verrait ce Rouleau vert immobile en ayant  
 deux Rouleaux seulement agissant  
 N° 36  
 de la 2<sup>e</sup> série  
 1783



de comparaison n'étant pas été faite par le même moyen  
 qui est obligé de tenir encore de la sorte pour la suppression  
 du Centre  
 Je me suis aussi aperçu que le Niveau figurait beaucoup  
 plus fort à l'air dans les vibrations, je lui en ai écrit en bas

Le 10:10

8' 30 au 11"  
 4 0 au 11 1/2 h 13.4  
 5 0 au 11 3/4 h 13.2  
 7 0 au 12 1/2 h 13.3  
 8 0 au 12 3/4 h 13  
 9 30 au 12 3/4 h 12  
 7 10 au 17 3/4 h 9

9 a 7 30 au 5" h 10 au 110  
 9 20 au 5 1/2 h 13  
 8 0 au 5 3/4 h 14.4  
 7 0 au 5 1/2 h 15.4  
 6 0 au 5 1/2 h 16  
 5 0 au 5 1/2 h 15.2  
 4 0 au 6 h 16.4  
 3 0 au 6 1/2 h 17 au 110.4  
 2 0 au 6 3/4 h 16

de comparaison n'étant pas été faite par le même  
 de marche de la dame, afin que de dame ait pu  
 le danger. Cela de plus pour l'usage de l'usage 1/2 de ligne

1783

Le 8 d'été

N° 36

15

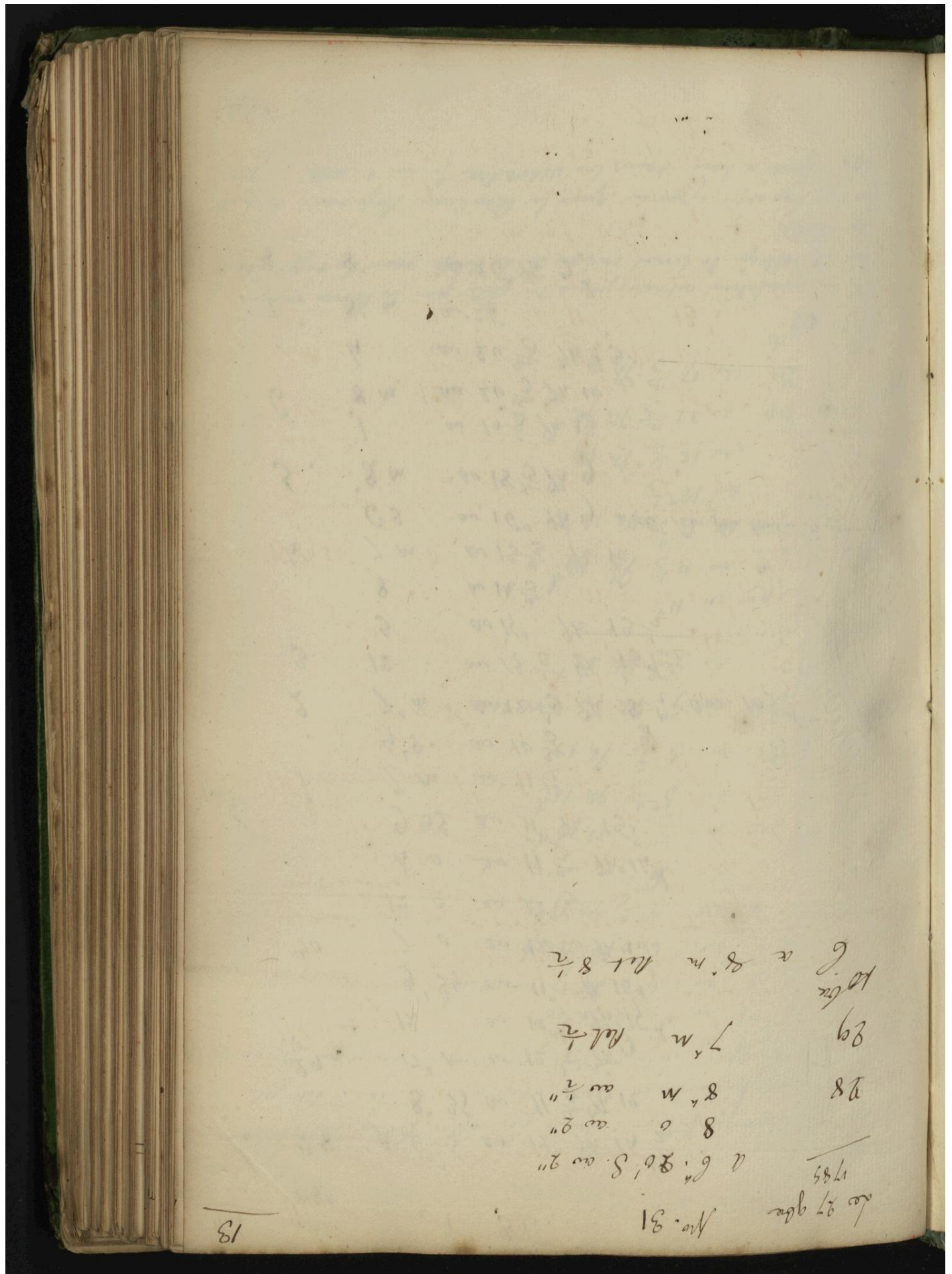


|    |     |      |    |     |                  |       |                 |      |                |    |                     |       |                  |      |                 |       |           |      |                     |       |              |      |           |       |   |      |           |       |           |      |                              |    |                     |   |                  |   |           |      |                 |    |             |      |                |   |                 |      |                 |   |                 |      |        |      |                 |
|----|-----|------|----|-----|------------------|-------|-----------------|------|----------------|----|---------------------|-------|------------------|------|-----------------|-------|-----------|------|---------------------|-------|--------------|------|-----------|-------|---|------|-----------|-------|-----------|------|------------------------------|----|---------------------|---|------------------|---|-----------|------|-----------------|----|-------------|------|----------------|---|-----------------|------|-----------------|---|-----------------|------|--------|------|-----------------|
| 14 | ghe | 1785 | 28 | 6.5 | au 12" qh 14 1/2 | 8' 35 | au 11 3/2 qh 12 | 7' m | au 12 1/2 qh 9 | 12 | au 12 3/2 qh 15 1/2 | 9' 35 | au 11" qh 18 1/2 | 7' 0 | au 12 1/2 qh 10 | 12' 0 | au 12 1/2 | 4' 0 | au 11 3/2 qh 14 1/2 | 9' 35 | au 11" qh 19 | 7' m | au 11 1/2 | 9' 35 | 1 | 7' m | au 11 1/2 | 9' 35 | au 10 3/2 | 7' m | au 12 3/2 qh 8 1/2 arc 185 f | 12 | au 13 1/2 qh 13 1/2 | 5 | au 15" qh 13 1/2 | 8 | au 14 3/2 | 7' m | au 13 3/2 qh 10 | 65 | au 16" qh 9 | 8' m | au 18 1/2 qh 9 | 1 | au 19 3/2 qh 13 | 8' m | au 20 3/2 qh 10 | 4 | au 20 3/2 qh 13 | 8' m | au 24" | 8' - | au 26" qh 9 1/2 |
|----|-----|------|----|-----|------------------|-------|-----------------|------|----------------|----|---------------------|-------|------------------|------|-----------------|-------|-----------|------|---------------------|-------|--------------|------|-----------|-------|---|------|-----------|-------|-----------|------|------------------------------|----|---------------------|---|------------------|---|-----------|------|-----------------|----|-------------|------|----------------|---|-----------------|------|-----------------|---|-----------------|------|--------|------|-----------------|

à été ramené tout le monde

10/11







de 28

12 h 0 au 11 1/2 qn 12 1/2  
 4 0 au 11 1/3 qn 13 d  
 8 0 au 11 1/2 qn 13 1/2  
 9 30 au 11 1/2 qn 12  
 7 0 au 12 1/3 qn 9  
 11 au 12 1/2 qn 12 d  
 3 — au 12 1/3 qn 18 1/2  
 6 — au 12" qn 14 1/2

Feuille pour le mouvement de l'ampoule à ce point  
 Je vais suivre de marche de la montre et noter les différences  
 par diverses températures pour former ensuite une  
 table.

finer 15 qn 16

de 27

a 1' 10' au 12 1/2 qn 13 d  
 a 1' 35 au 12 1/3 qn 14 d  
 4 0 au 12 1/2 qn 14 d  
 8 0 au 12 1/3 qn 15 d  
 9 35 au 11 2/3 qn 14  
 7 25 au 11 1/3 qn 10 d  
 8 0 au 11 1/3

finer 16 d

de changement qui arrive dans la marche de l'horloge  
 pendant la nuit ne vient que de la compensation  
 qui est peu affectée par les degrés moyens du  
 thermomètre  
 pour la compensation au point fort des bords  
 tout contre de l'axe du pivot principal

Remar.

10 au 12" qn 10  
 12 h 0 au 12 1/3 qn 12 1/2  
 1 0 au 12 1/3 qn 13 d

de 26

a 7 h au 10" qn 8 1/2

N° 36

12











de 22 gire No 36 (a Paris) Pour effocher 9

a 9' 10" au 29" 3/4 sur l'horizon de l'observatoire

10 10' au 30' au 109'

11 10' au 30' 1/2 au 108'

12 10' au 31" au 100'

1 10' au 31 1/2

3 0' au 32"

centigrades 2 1/4

4 0' au 32 1/2

des observations

5 0' au 32 2/3

mise verticale - sans centigrades

6 0' au 33 2/3

8 15' au 35 1/3

7 10' au 46"

de 23

l'air de 60 en en bas afin de mesurer

la distance de la mer à la verticale nous en

vertical trop pres du haut (donque le 60 est au haut)

8 0' au 46 1/3

10 0' au 46"

cela vient du balancier trop pres du haut don qu'il est vertical

10 30' au 46 1/2 vertical sans centigrades 60 au haut

are 109'

11' au 46 2/3

12 0' au 47 1/2

1 0' au 48 1/2 sans centigrades 10 1/4

3 0' au 50 1/2 are 100'

et le centigrades are Natural vertical 110'



de compensation un peu faible -  
le 1<sup>er</sup> ingénieur et le 1<sup>er</sup> lieutenant

7' 10" au 92 $\frac{1}{2}$  7' 4" m. l. dans l'axe au point 78  
 9' 10" au 89 $\frac{1}{2}$  7' 7"  
 6' 10" au 40 $\frac{2}{3}$  7' 6" m. l. dans l'axe  
 9' 10" au 42 7' 23"  
 8' 10" au 42 $\frac{1}{2}$  7' 25"

16' 50' au 30" 92 20  
 11' 50' au 30" 92 20  
 12' 50' au 30" 3 92 20  
 1' 50' au 30" 3 92 20  
 2' 50' au 30" 2 92 8  
 4' 20' au 30" 2 92 8

fait un trait au brun passant le côté  
raproché le côté du Centre pour porter le différentiel  
à la position des 2. des cornes opposées  
ind. des d'Innos en 1804

$7:30$  at  $12\frac{1}{2}$  ft. 7 d  
 $9:20$  at  $14\frac{1}{2}$  ft. 7 d  
 $7:0$  at  $30$  ft. 7 d.  $Almond$  at  $15\frac{3}{2}$  ft.  $9:40$  =  $1:15$  p.m.  
 $9:15$  at  $31$  ft. 18 d  
 $10:15$  at  $30$  ft. 22 d.  $2$  ft. 2 d.  $28$  in. 24 d.  $1$  in. 1. 20 d.  
 Counters on deep beds: 10 diff. of same place from - 400  
 from depression gate here

a 3.40' ou 9"  $\frac{1}{3}$  Pl 18<sup>4</sup>  
 5.40' ou 12" Pl 23<sup>4</sup> ou 112.  
 de Conjunction très forte  
 occulte de l'orbite.  
 18<sup>4</sup> (par 5<sup>4</sup> a 23<sup>4</sup> de l'orbite)

$\frac{8}{\text{Le } 19 \text{ gr}} = 78 \frac{6}{10}$



Horloge à l'Anglais N° 17

Table d'Equation Anglaise des Corvées qui fait suite au tome de  
 l'Horloge à l'Anglais par de l'Anglais et de l'Anglais  
 en 1755 par de l'Anglais

En 105 degrés d'Horloge Retenus de - 15" en 24 heures

|     |                          |                                             |
|-----|--------------------------|---------------------------------------------|
| 100 | R                        | 21" 6                                       |
| 95  | R                        | 30" 4                                       |
| 90  | R                        | 40" 8                                       |
|     |                          | deuxième partie par 12" au-dessus de 0      |
| 110 | R                        | 12" en 24"                                  |
| 105 | R                        | 15" 9                                       |
| 100 | R                        | 27"                                         |
| 95  | R                        | 35                                          |
| 114 | Horloge d'Horloge par 18 |                                             |
| 109 | R                        | 6" en 24"                                   |
| 104 | R                        | 11"                                         |
|     |                          | quatrième partie par 26                     |
| 114 | Horloge                  | 3" 6 en 24"                                 |
| 109 | R                        | 4" 8                                        |
| 103 | R                        | 10" 4                                       |
|     |                          | En Retenant de plus cette partie par 5      |
|     |                          | ou une de 90 degrés d'Horloge Retenus par 5 |
| 105 | Retenus                  | 11" 4                                       |
| 100 | R                        | 18                                          |
| 95  | R                        | 26" 4                                       |
| 110 | Horl                     | R                                           |
| 105 | R                        | 8" 4                                        |
| 100 | R                        | 11" 6                                       |
| 95  | R                        | 23" 4                                       |
| 114 | 3. partie par 18         | R                                           |
| 109 | R                        | 2" 4                                        |
| 104 | R                        | 7" 4                                        |
|     |                          | 4. partie par 26                            |
| 114 | Horloge Anglaise =       | 24" 4                                       |
| 109 | R                        | 1" 2                                        |
| 103 | R                        | 7" 4                                        |

Remarque de l'Equation et des parties de 6" en 24" et de 24"

Horloge par 18" et par 18"



6  
Le 11  
98-1785  
Pour la fabrication des lampes à huile et des  
at 3. Partie par 18 d  
allum. deux lampes

12 6' m Net 1' 15" Rh 20 are 114<sup>8</sup>  
12' 6 Rh 1' 16"  $\frac{1}{2}$  Rh 19 are 114<sup>8</sup> Net 1'  $\frac{1}{2}$  en 6' = 6" en 24'  
6' 5 Rh 1' 19  $\frac{1}{4}$  are 109 Rh 18 Net 2'  $\frac{3}{4}$  en 6' = 11" en 24'  
ajouté au centroyard

4. Partie par 26<sup>8</sup> Rh 1' 22"  $\frac{3}{4}$  are 104<sup>8</sup> Rh 14 Net 3'  $\frac{1}{2}$  en 5' = 28" en 24'

13 5' 35 Rh 1' 24  $\frac{3}{4}$  are Rh 24

10 35 Rh 1' 25"  $\frac{1}{2}$  are 114<sup>8</sup> Rh 28<sup>8</sup> Net 3'  $\frac{1}{2}$  en 5' = 9"  $\frac{3}{4}$  en 24'  
min centroyard

9 35 Rh 1' 26"  $\frac{1}{2}$  are 109 Net 1" en 5' = 4"  $\frac{3}{4}$  en 24'  
ajouté au centroyard are 102 Rh 28

8 35 Rh 1' 28"  $\frac{3}{4}$  are 103 Rh 25 Net 2'  $\frac{1}{2}$  en 5' = 10"  $\frac{3}{4}$  en 24'



1785

Bad:  $\text{pH} = 5.6$   $\text{pH} = 7.4$   $\text{pH} = 11.7$   $\text{pH} = 12.1$

Le 18<sup>e</sup> jour cette montre a été soldé et les articles ont été remis au vendeur.

Immer kleiner differenz der Compensation & mehr an Stein G.  
 der Conglomerat.  
 10' 40' ~~an 40' 5" G. 3 an 105~~  
 11 40 ~~an 43 3/4 G. 3 an 105~~  
 12 40 ~~an 48 G. 3 an 105~~ a distance 4 1/3 en 1'

|   |    |    |                   |                         |
|---|----|----|-------------------|-------------------------|
| 2 | 30 | ac | 46 $\frac{12}{3}$ | 1/2 20 an 110           |
| 3 | 35 | ac | 35 $\frac{12}{3}$ |                         |
| 4 | 40 | ac | 23                | 1/2 24 i                |
| 4 | 35 | ac | 22 $\frac{1}{3}$  | 124 13 $\frac{1}{3}$ an |

$$= 424'' \text{ in } 24 \text{ hours} = 7' 4'' \text{ in } 24^d$$

$$\begin{array}{r} 168 \\ 246 \\ \hline 424 \\ \hline 424 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$168 : 11 \frac{2}{3} = 14 \frac{2}{3}$$

$$\begin{array}{r} 189 \\ 173 \\ \hline 16 \\ \hline 189 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 427 \\ 152 \\ \hline 275 \\ \hline 275 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 88 \\ 147 \\ \hline 222 \\ \hline 222 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 598 \\ 121 \\ \hline 719 \\ \hline 719 \\ \hline 0 \end{array}$$

638  
 Prix de l'annee en action de l'empereur nile au plus fort.

[illegible]



$$\begin{array}{r} 315/25 \\ 278 \\ 278 \\ 112 \\ \hline 641215 \end{array}$$

25:11"2 :: 27:11"2

fait nombre à plat en 2 1/2  
 Vertical 3 1/2

de 19 ghe  
 de 36" en 3' 5" = 11" 2/3 par heure = 4' 40" en 24 h  
 de marche d'après l'angle par 25' avance par 0 d  
 5' 30" au 8' 0" par 25' à l'angle 7" 1/3 en 3' 5" par 25'

2' 25" au 8' 7 1/3 par 25'  
 1' 20" au 7' 39" par 0 d  
 8' 7 1/3  
 28" 2/3  
 7 3/4  
 36"

6' 50" au 7' 35" 2/3 par 5 d  
 1' 17 1/3 au 1' 17 1/3 en 12"

8' 20" au 6' 32" 1/3 par 5 d  
 8' 20" au 5' 15" au 1' 24" en 14" = 2' 35" en 24"  
 7' 17" 5 au 5' 51" par 6 d  
 2' 16" au 1' 54" par 13 d  
 10' 3 au 36" par 14 d au 24" en 12 h par 14" = 48" en 24 h

de 4. ghe  
 à 10' 3 au 12"  
 à 9' 25 au 1' 24 1/3  
 l'insure l'eff de la compensation

4. 3. 9  
 Aff. Mar. parabolice



N° 47

Pour la face des ans

h 23 a 9' 10" Nat 2' 45" h 8 : ans 109  
24 a 6' 10" Nat 2' 50" h 6 ans 106

Le 6' a 7' 41" Nat 1' 1/4

h 7 a 9' 10" Nat 15" h 8 ans 108

Pour la face des ans x des de Longpré

Le 6' 15' a 10' 15" Nat 10' 15" h 5 d' h 5 d'

a 6' 29.8 Nat 9' 1/2 ans 105 h 5 1/2

a 6' 20" Nat 17" ans 105 h 5 d' Nat 7' 1/2 ans 12' 1/2 = 15' 1/2

min Longpré ans 100

11' 20" Nat 21" 1/2 ans 100 h 5 Nat 4' 1/2 ans 5' = 21' 3/5 ans 24

ajoute au Longpré ans 95 d'

4' 20" Nat 27' 1/2 ans 95 d' Nat 6' 1/2 ans 5' = 50' ans 24

ajoute au Nat ans 90 d'

9' 20" Nat 36" 1/4 h 5 d' ans 90 d' Nat 8' 1/2 ans 5' = 40' 1/2 ans 24

ajoute au Nat de Longpré

7' 20" Nat 42" h 13 d' ans 110

7 20 s Nat 48 1/2 h 12 ans 110 Nat 6' 1/2 ans 12 = 12' ans 24

min Longpré ans 105

h 11 8' 20" m Nat 56 1/4 h 12 ans 105 d' Nat 8' 1/2 ans 13' = 19' 1/2 ans 24

ajoute au Longpré 16 ans 100

2' 20" Nat 1' 3" h 12 ans 100 Nat 6' 1/2 ans 6' = 27' ans 24

ajoute 8 s de Longpré 24 : ans 95 d'

8' 20" Nat 1' 11" 3/4 ans 92 d' h 12 Nat 8' 1/2 ans 6' = 36' ans 24



2/6-8  
 N° 17  
 a 10' 38" a 21' 10" are 114' 8" 16' 8"  
 3' 25" Net 1" 1" 1"  
 67 a 6' 25" Net 4" 1/2  
 Contingent are 110'  
 12' 55" Net 7" 1/2  
 7 25 Net 9"  
 8 7' 25" a 12' 3"  
 Pour de Compensation  
 de 11 a 10' 12' Net 37" 22 are 114'  
 7 12 Net 39" 20 are 113'  
 9 15 Net 39" 14 are 113'  
 de 12 6' 15" Net 42 1/2 12 are 112



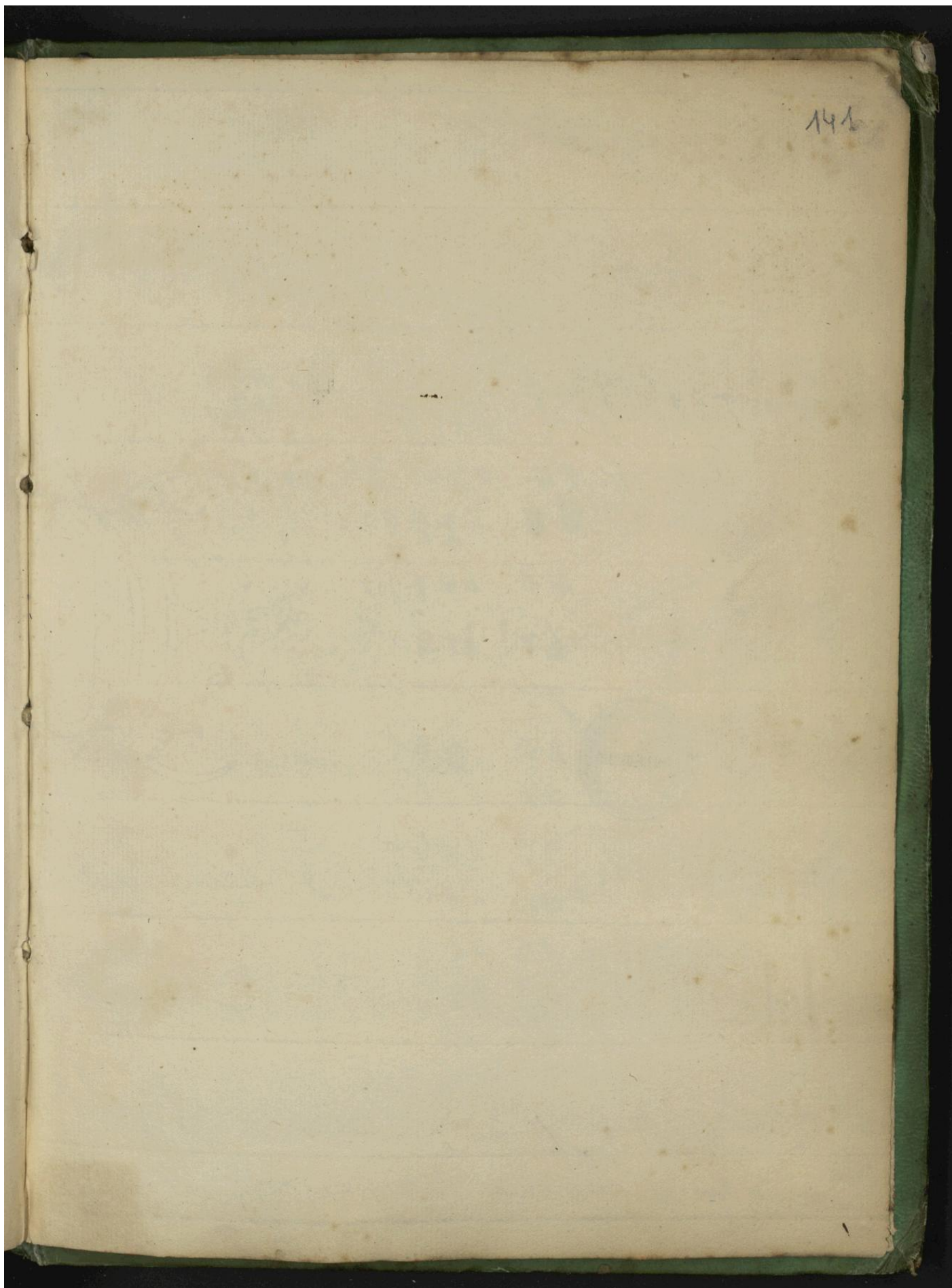
Le 27<sup>e</sup> jour N<sup>o</sup> 8 a l'ouest.

J'ai donné ce matin cette Herbe pour des  
 vers et examiné les nouveaux des vers.  
 Corrigé d'écarterment pour le défaut d'écarter  
 trop ~~de~~ fort de l'écarterment de deux  
 l'écarter sur la l'écarterment de deux au lieu de l'écarter  
 sur l'écarter.

Le 28<sup>e</sup> jour Pour d'écarterment

a 8<sup>e</sup> 55' Net 3" art 54<sup>e</sup>  
 11 55 Net 16<sup>e</sup> 8 Net 13<sup>e</sup> 8 en 3<sup>e</sup> par 54  
 min contraindre are 50  
 2<sup>e</sup> 44 Net 32<sup>e</sup> 4 Net 16<sup>e</sup> 3 en 3<sup>e</sup> par 50  
 4<sup>e</sup> 30 Net 38<sup>e</sup> 2 Net 6<sup>e</sup> en 1<sup>e</sup> 2 en 3<sup>e</sup>  
 6<sup>e</sup> 40 = a l'Herbe ayant touché au point.  
 9<sup>e</sup> 40 Net 16" art 53<sup>e</sup>  
 12 40 Net 23<sup>e</sup> 2 art 53<sup>e</sup>  
 3<sup>e</sup> 16' Net 35<sup>e</sup> 2  
 6<sup>e</sup> 20 Net 43<sup>e</sup> 4

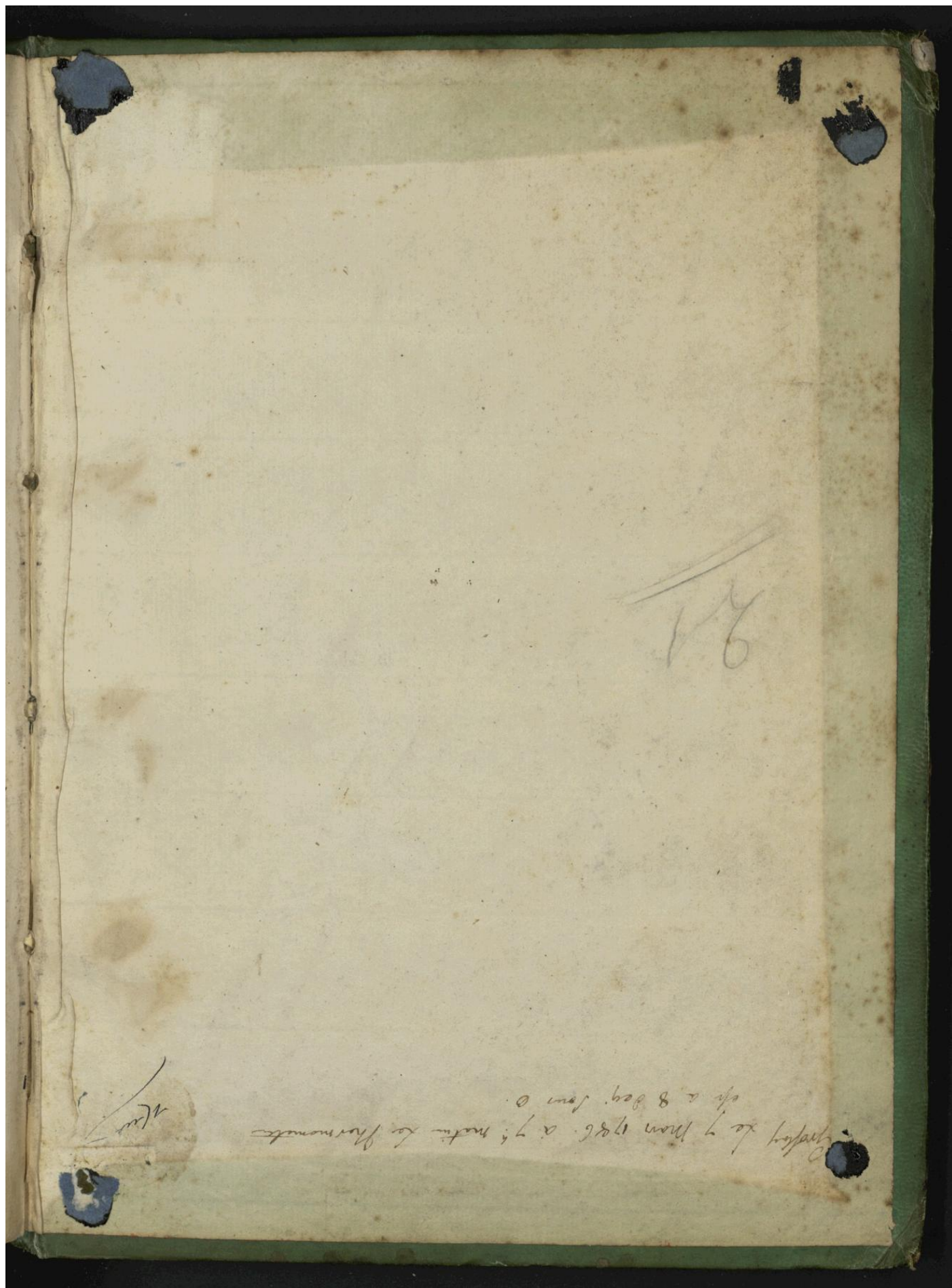




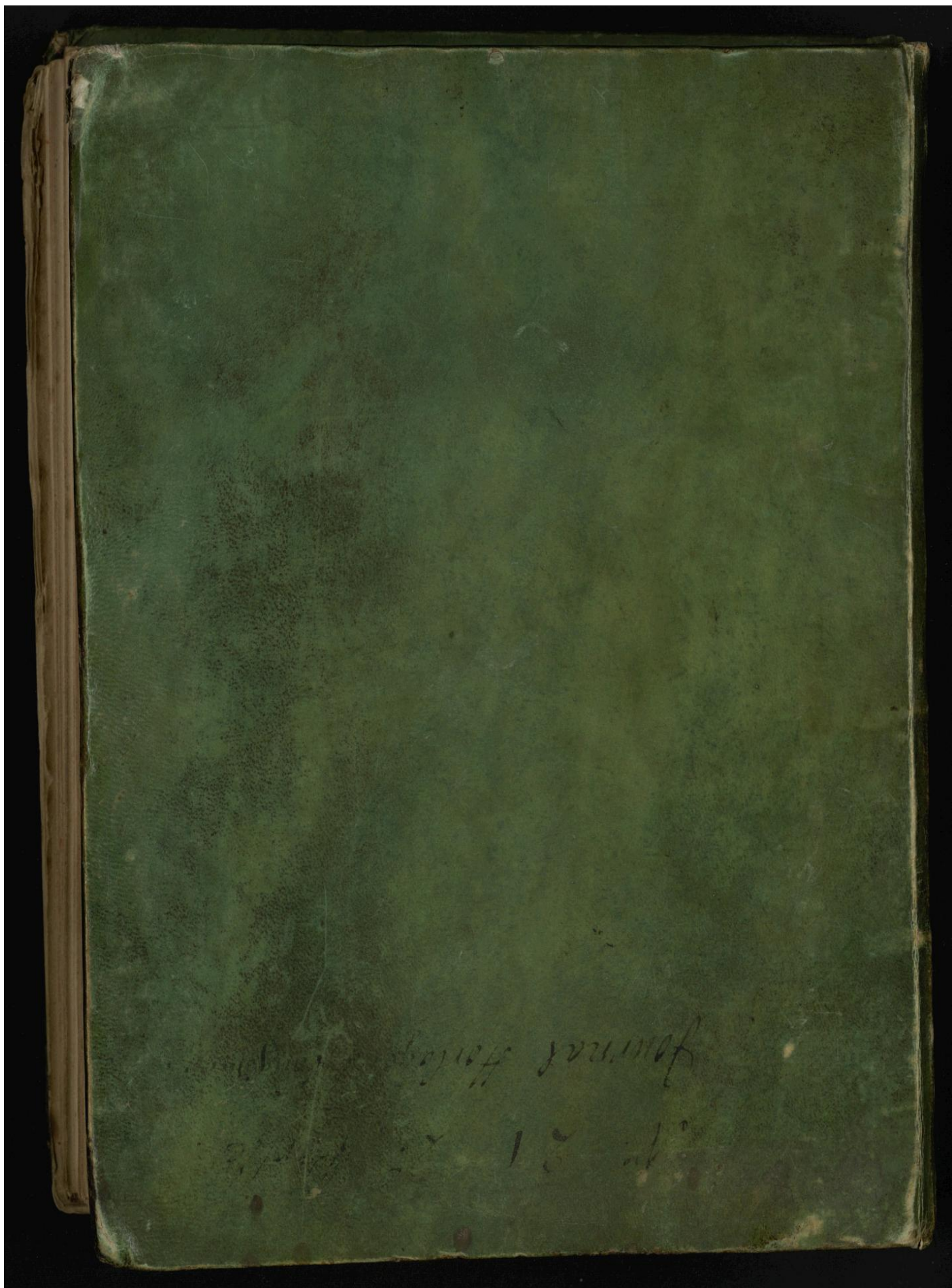
















Droits réservés au [Cnam](#) et à ses partenaires