Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

Leur réutilisation s’inscrit dans le cadre de la loi 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

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

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

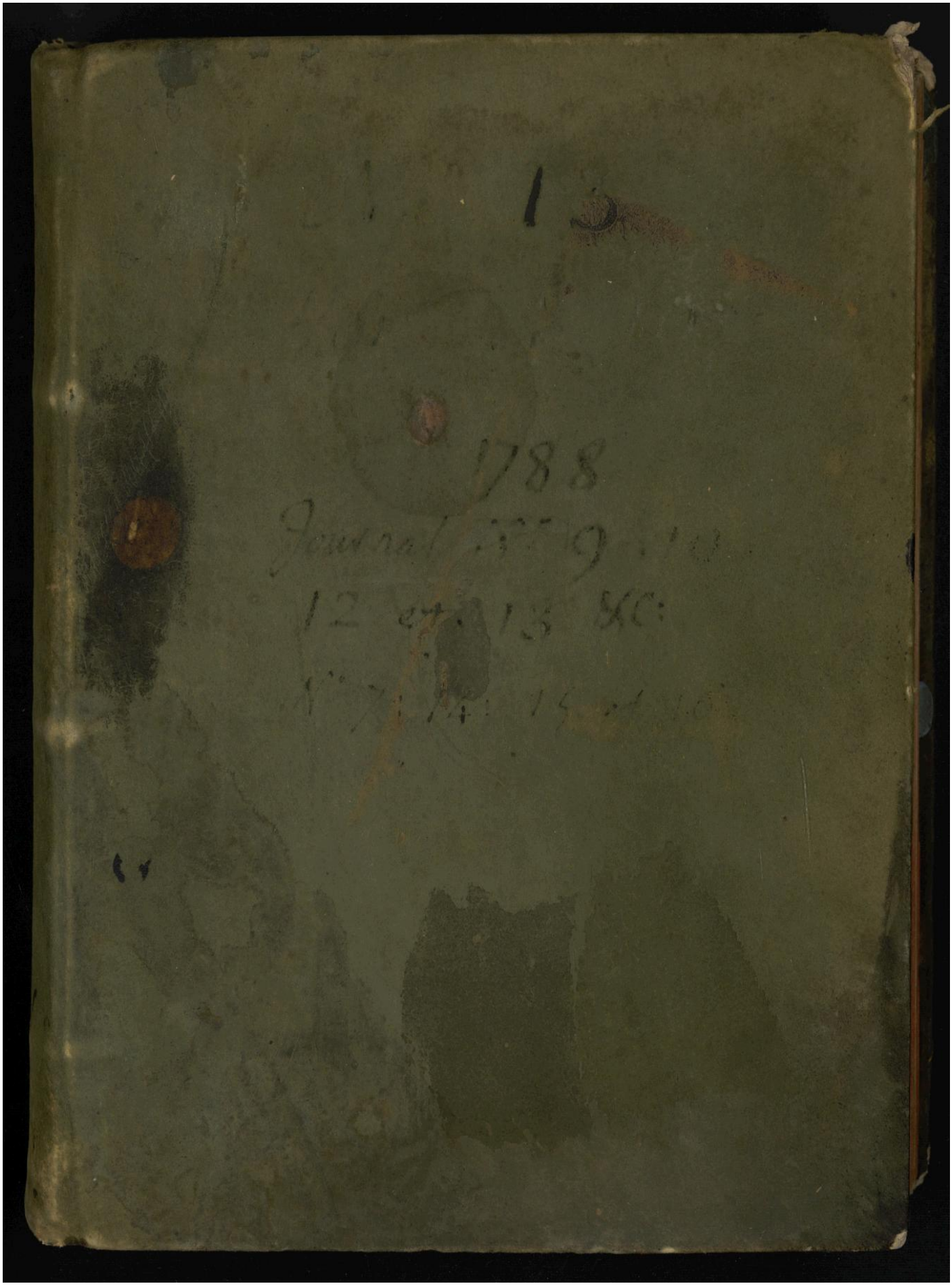
NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

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

	N°6 est decrite en partie Liv Manuscrit N° 5 : les secondes les minutes et les heures sont concentriques elle est a poids &c. On dessine maintenant cette machine dont je ferai la description aussitot que les desseins sont finis. Livre N° 10 2e part. contenant le journal de la marche de l'horloge marine N.° 7 Novembre 1767. L'horloge marine marqué N° 7 : le mouvement est sans cadrature les seconds sonty au centre les minutes & les heures excentriques aujourdhui 23e novembre 1767 je fais dessiner cette machine dont je ferai la description cy apres
	Livre N° 11. 1re partie contenant les principes de construction d'execution & le journal de l'horloge marine N° 8. Suitte du livre N° 10. Comencé le 3e fevrier 1768. Livre N° 11. 2e partie contenant diverses recherches relatives aux horloges marines et particulierement sur leffet des ressorts et des experiences faites avec l'elastomètre ou balance elastique. Le 20 may 1768
	Livre N.° 12. Ire partie contenant les principes de construction & déxécution & le journal de l'horloge marine N° 9 Comencé le 8 janvier 1770 servant de suitte au livre N° 11: Experiences servant a verifier les principes que j'ai etabli sur les balanciers page 116 &c. Livre N° 12 2e partie pag 1ere. Suitte Journ. Horl. N° 8 et Horl. N° 6
	Observation du midi et journal de mes horloges astronomiques. Suitte du livre N° 9: Le 16 juin 1768. N° 13 2eme partie. Experiences et observations sur les horloges astronomiques. Le 16 juin 1768
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	Livre N° 13 1re partie. Suitte de l'horloge marine N° 10. Journal de N° 10 en 1781 et en 1788 et Journal Horl. N° 9 : 12 et 13. Livre N° 13 contenant diverses recherches pour la perfection des horloges marines. Le 18 juin 1771. De l'horloge marine N° 11
	Journal des montres ordinaires. Comencé le 14 septembre 1768. Experiences et observations pour servir a perfectionner les montres. 9bre 1768. Et Suitte de la construction des petites horloges ou montres a longitudes Xbre 1787. Commence a la page 41. et est la suitte du M.s N°22 page 42
	Livre N.° 14 1re partie. Suitte du journal de l'horloge marine N° 9. Livre N° 14 2e partie. Recherches pour la perfection des horloges marines
	Le 29 janvier 1772. Suitte de l'horloge marine N° 4. Etat de l'horloge astronomique de Groslay
	N° 16. Traité servant a léxécution de mes horloges marines. Commencé le 27 9bre 1773. Des dimensions et des procedes de main d'oeuvre. Des limes a arondir
	Journal des experiences faites sur les ressorts spiraux des horloges et montres marines pour rendre ces ressorts isochrones. 2e Partie du N° 17. Suitte des recherches sur les horloges marines. 1776
	N° 18. Suitte des recherches sur les horloges marines. Construction actuelle de mes horloges. 24e 10bre 1776. Journal des horloges marines. Horl. N° 22 a Groslay le 21 may 1777
	N° 19. Suitte des recherches relatives aux horloges marines et aux montres a longitudes. Commencé en juin 1779. Journal des horloges marines. Octobre 1779
	N° 20. Suitte de la construction des horloges a longitudes.

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

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Auteur(s) volume	**Berthoud, Ferdinand (1727-1807)**
Titre	**Journal des expériences et des recherches sur les horloges et les montres**
Volume	Livre N° 13 1re partie. Suitte de l'horloge marine N° 10. Journal de N° 10 en 1781 et en 1788 et Journal Horl. N° 9 : 12 et 13. Livre N° 13 contenant diverses recherches pour la perfection des horloges marines. Le 18 juin 1771. De l'horloge marine N° 11
Adresse	**[s.l.] : [s.n.], [1771-1789]**
Collation	**1 vol. (190 f.) ; 25 cm**
Nombre de vues	**385**
Cote	**CNAM-BIB Ms 61**
Sujet(s)	**Horloges et montres** **Horloges et montres - Expériences** **Chronomètres de marine** **Échappements (horlogerie)** **Horlogerie**
Thématique(s)	**Machines & instrumentation scientifique** **Trésors & unica**
Typologie	**Manuscrit**
Note	**Pour faciliter la lecture et la recherche, les abréviations ont été développées. La table des matières a été réalisée par feuilletage.**
Langue	**Français**
Date de mise en ligne	**06/02/2025**
Date de génération du PDF	**11/02/2025**
Notice complète	https://calames.abes.fr/pub/cnam.aspx#details?id=Calames-20201161015252512
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?MS61



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De l'M.n

Etat du Thermomètre 1788

Le 30 xbre 1788 a 7h ½ m 14d. sous 0

Le 31 xbre 1788 a 7h ½ m 17d. ½ sous 0

Le 4 Janvier 1789 a 7h ½ m 12d.

Le 5 Jan a 7h ½ m 12d.

6 a 7h ½ 12 ¾ sous 0 –

14

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Livre N° 13 1re Partie

MS 61

Suitte de l'Horloge Marine

N° 10

1

Journal de N° 10 en 1781

et en 1788

Et Journal Hort. N° 9 : 12 et 13

CONSERVATOIRE ROYAL DES ARTS ET METIERS BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suitte de l'Horloge Marine
N° 10

La disposition de cette Horloge est indiquée Livre N° 12 page 152 & suiv.

Des Echappements de cette Horloge

Je m'étois proposé d'employer pour cette Horloge les deux pallettes a Rubis que j'ai de faits mais depuis l'accident qui m'est arrivé dans N° 8 (dont une des pallettes a cassé en mettant le mouvement dans son tambour. Voyez Liv N° 12. pag 123) j'ai changé d'avis ainsi j'abandonne pour toujours cet echappement trop couteux & trop difficile et d'ailleurs sujet a trop d'accident en le fabriquant il a des plus grands deffaut tres considerable c'est que ces pallettes ne peuvent pas etre executés par un horloger & qu'il faut un Lapidaire tres habile et avec cela on parvient encore difficilement a donner la courbure convenable aux pallettes a figurer les bords et a polir le tout de sorte a etre parfaitement uni

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est ce que j'éprouve avec les deux pallets qui avoient été dessinés pour N° 10 & dont j'en ai pris une pour remplacer celle cassée a N° 8 — Toutes ces raisons m'ont achevées de me determiner a ne plus faire d'échappement de cette espece J'ai fait pour N° 11 un Modele d'échappement a cheville qui doit très bien reussir & qui s'executera facilement par tout ouvrier qui sera capable de faire le reste d'une Horloge Marine & c'est ce que je desirois Ainsi le meme homme pourra faire en entier toute les parties d'une Horloge Marine & sans être obligé de recourir d'aucun Autre N° 11 sera sur tout celle que je proposerai pour modele Voy. ce que j'ai dit de l'exécution de l'échappement Liv. N° 12 page 219 P^re Part

Le Diametre du trou qui forme le repos dans le Modele de l'échappement a virgule est de $\frac{8}{12}$ lig.

Le Diametre du Cylindre du échappement de mes Horloges N° 8 &c. est de 2 lig $\frac{11}{12} = \frac{35}{12}$

donc le Diametre du repos de celui cy est a celui a virgule comme 35 : a 8 ainsi quoi que les parties en soyent plus douces elles ne le sont pas a proportion de la difference de ces Nombres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Du Nombre Des Vibrations que devra battre le Balancier de N.° 10 —

L'Echappement ~~etant~~ decidé il est maintenant facile de ~~decider~~ fixer La Nature des Vibrations Cet echappement peut parcourir 180.° environ ~~des~~ ses plus grands Vibrations : Le Balancier ~~ofant~~ de La grandeur de celui N.° 8 Les vibrations de celui cy sont ~~d'une~~ secondes moins il peut parcourir 280.° : celui de N.° 10 ne pouvant decrire que 180.° Seroit trop sujet a battre d'un autre ~~coté les vibrations~~ Le Balancier — est trop grand pour faire 4 Vibrations par secondes Je trouve qu'en faisant battre les deux secondes cela conviendra le mieux a la disposition actuelle de cette Horloge qui est presque totalement exécutée

Le qui concerne cette Horloge est porté Livre N.° 14.

N.° L'echappement ici proposé ne peut servir sans beaucoup de defaut qu'il entraine ainsi il faut revenir a L'Echappement a Vibrations libres —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

~~Suite Sur Lechappement d'une Horloge Marine~~

Suite du Journal des L'Horloge ou Montre Marine N°. 3.

Le 26 Novembre 1771 M. Le chevalier de chabert m'a venis La Montre Marine laquelle s'est arrêtée en arrivant en Rade a Toulon au Retour de sa Campagne —

J'ai examiné d'ou cela a pu venir et j'ai — trouvé plusieurs chevilles de Le Roue d'Echappement fortement courbée je les ai redressées & cependant La Montre Continuoit d'arreter

ayant été La Roue J'ai fait marcher le Balancier Librement en decrivant dabord Moi'on 300° Son Mouvement n'a duré que une Minute et demi au plus.

J'ai trouvé un trou de pivot de Rouleau agrandi

L'huile etoit entierement desechée a Lechappement

Jen ai venis a la montre continié d'arreter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 25 8bre 1771

Jai demonté La Montre Marine pour examiner quel accident a pu lui etre survenu pour La faire arreter

Jai trouvé que La Roüe de Seconds tournoit fort mal rond parce que La tige est fausse je l'ai redressée

Rebouché le trou de pivot de Rouleau

Mesuré Le Ressort a 7 dent Lide 3 onces $\frac{1}{4}$

Il s'est attaché autour de L'axe de Balancier un peu de saleté qui peuvent contribuer a faire arreter La Montre c'est une espece de gomme qui s'est formée aux points de Contact des Rouleau

Le 26 8bre

Netoyé La Montre a remontée avec beaucoup de soins fait marcher Le Balancier librement Son Mouvement a duré 2m. $\frac{1}{2}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Montre étant entièrement remontée la Roue de cheville bien regalisée &c en un mot le tout rétablis aussi bien qu'il m'a été possible j'ai fait marcher la Montre sous un verre pour voir l'étendue des arcs mais ils sont beaucoup plus petits qu'autrefois Il faut sans doute que la Montre aye marché sans huile a l'échappement pendant le voyage qu'elle a fait j'ai effectivement a son retour trouvé l'échappement sans huile ainsi le frottement aura ~~diminué~~ ôté son poli — Or les arcs sont plus de 30.d moindre que ceux qu'elle avoit constamment conservé meme au retour de Californie

Le 4.e a l'Obs. Rat pris 4.d —

La Montre continue encore a retarder quoi que le Rateau soit a 4.d passé d'autres quatre fois. Elle étoit reglée le rateau étant a 3.d Il faut donc qu'il soit arrivé un changement considerable dans l'échappement la diminution des arcs & le retard en sont la plus forte preuve

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces Experiences ne servent qu'à me porter a abandonner pour toujours cette espece d'Echappement et a faire de nouvelles recherches pour en trouver un qui resiste pas d'huile —
voyés La suite livre N° 8 — ou on verra L'Application que j'ai faite de L'echappement a Libration libre lequel dans la proportion qu'il a dans la montre reussit beaucoup mieux que dans N° 9 ou il a de trop grandes dimensions par cette raison que je l'ai supprimé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

18

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suitte de L'Horloge Marine N° 10 —

Le 17 Aoust 1773 —

J'ai traité dans le Livre N° 14 2e partie depuis la page 61 jusques a celle 87 des Principes de Construction qu'il reste a ~~perfectionner~~ rectifier pour mes Nouvelles Horloges Marines et j'ai determiné diverses parties qui doivent egalement servir de base pour terminer L'Horloge Marine N° 10. Comme par Exemple L'echappement le Spiral le Balancier le nombre de ses Vibrations Etc: ainsi je puis me dispenser de rapporter ici les divers articles mon temps sera mieux employé a finir ainsi que je vais le faire L'Horloge N° 10 d'après les observations que j'ai faites Liv: N° 14 par ce Moyen je pourrai etre bientot en etat de tracer d'après les experiences que je ferai avec N° 10 un Nouveau Plan pour toutes les Horloges Marines que je suis chargé de fournir pour la Marine du Roy et j'espere aussi pour Sa Majesté catholique —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De La Roue de Seconde

Jai proposé pour mes nouvelles Horloges d'employer un pignon de 20 fait a l'outil ayant 2 lig $\frac{5}{12}$ de Diametre et celui de la Roue de seconde aura par Consequent 120 et 14 lig ½ de Diametre mais Je ne farai pas usage pour l'Horloge N°. 10 de ces dimension parce que Jai un tres beau pignon de 30 qui avoit été fait pour un Balancier et pour faire servir ce pignon qui est d'un travail precieux La Roue de seconde de N°. 10 aura 150 dents et 21 lignes de Diametre Je puis employe cette Roue ici a cause que les Roues du Rouage sont fort grande Jaurai dailleurs attention de tenir cette roue leger et ses pivots tres petit

Jai enfin decidé d'employer pour N°. 10 L'echappement a Vibration sur un Balancier ayant 42 lignes de Diametre faisant deux Vibration par seconde ainsi L'aiguille des seconds battra la seconde

Le Mechanisme de Compensation comme des N°. 8 voyés le Reste de La disposition sur N°. 14

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La descente du poids est de 9 pces $\frac{1}{2}$
donc longueur de la Corde 19 lignes

La premiere Roue ou de la Cylindre fait un
tour en 4 heures

Si on fait marcher l'Horloge 28 heures sans etre
montée — il faudra 7 tours de Corde —

19 pces × 12 = 228 l corde 228/7
12 18 32 $\frac{4}{7}$
38
19
228

On a 32 lig $\frac{4}{7}$ pour la Circonference du Cylindre

355 : 113 : : 32 $\frac{4}{7}$: x = 10 lig $\frac{1}{3}$

32 $\frac{4}{7}$
226
339
64 $\frac{4}{7}$
3680 / 355
130
10 130
355

452/7
32 64 $\frac{4}{7}$

Mais en donnant 9 lig de Diametre au Cylindre
L'Horloge marchera 32 heures sans etre Montée
ce qui vaut mieux —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Journal de La Marche de L'Horloge Marine N.o 10 —

Le 24 10.bre 1773 -

Je viens enfin de terminer cette Horloge dont La Construction est indiquée Livre N.o 14 2.e Partie & les principales Dimensions Livre N.o 16.e

Je vais en suivre La marche & regler L'Isochronisme par mon Compensateur d'Isochronisme

	a 12.h	37'		
Hor/Mr.	12	35	29"	
		1'	31	Ret
a 1.h	12'			
Hor/	1.	8' —	29 ½	
		3'	30 ½	
		1	31	
		1'	59 ½	Ret. en 34'

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 2h 51'

Rot. 2h 50 49"

2h 58

2h 57 24"

2h	51	0
2	50	49
		11"

3h 1'

Rot. 3 0 13" 1/2

3h	1'	0
3	0	13 1/2
		46' 1/2

4 51'

4h 43' 39"

7' 21

11

Ret en 2h de 7' 10"

arc près 200 ?

grands arc = 3' 35" par heures = 215"

5h 1'

53' 3"

7 57

46 1/2

7' 10 1/2

Ôté un point de 2h

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 6h 9' 1 0

49' 31'' ½

11' 28 ½

par les petits arcs 7 57

arcs environ 160 8 3' 31'' ½ = 211 ½

L'Horloge a retardé 215'' par heure
par les grands arcs ~~[illegible]~~

et par les petits arcs 211'' ½

Donc elle retarde ~~plus de~~ 3'' ½ par les grands que par les petits arcs

L'effet du Compensateur est donc parfaitement tel que je les pensois et que je pouvois le desirer

Et pour parvenir exactement a l'Isochronisme il ne faut que rendre la Roulette moins excentrique ou employer un Ressort plus foible ou enfin diminuer la bande du Ressort

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 8h. 1' 0'

7 42' 29 ½ petits arc

18' 30 ½

11 28 ½

7' 2" 0 en 2 heures

ajouté 2th. au Moteur

10h. 1 0

35' 19" ½

arc, pris 200 ft

25' 40 ½

18. 30 ½

7' 10" en 2h.

Le 25 10bre

approché la Roulette tout contre le centre
& diminué la bande du Ressort

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 8h 45'
Hor 8 44 20"
40" Retard sur la Pendule

a 9h 45'
Hor 9 40 38
4' 22
40
Retarde en 1h — 3' 42"

donc l'affoiblissement du Ressort Compensateur à la Montée moins excentrique ont fait retarder de 7" de plus par heure

a 10h 46'
Hor 10 37 53
grand arc
8' 7
4' 22
3' 45 en 61 minutes =
= 3' 42" par heure

Ôté un poids de 1#.

petits arcs
a 11h 47'
H 11 35 7½
11' 52½
8 7
3' 45 ½ en 61 minutes.

Les petits arcs sont donc un peu plus lents il suffit de donner plus de bande au Ressort

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 1h. 50'

Horl 1 30' 33"

19' 27

11 52 ½

7' 34 ½ en 3h. 3'

1h 49'

1 29 36 ½

19' 23 ½

11 52 ½

7' 31 0 en 2h. 2'

3. 45" ½

ajouté 1h.

a 8h. 54'

8 53 47

0 13"

Remonté L'Horl.

a 9h. 0'

H 8 59' 25". grands arcs

35" Ret.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le 26 -

a 8h 54'

8h 9' 23'' 1/2

mar

a 9h 0'

8h 15' 56''

44' 4

35

43' 29 en 12h

a 9h 0' Cs ajouté 1h

7 30 45'' 1/2

1h 29' 14'' 1/2

le 27 44' 4

45 10 1/2 mat

a 8 0

H. 5 50 7''

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 8h 1′ — tendu le Ressort

7 57 51″ — Compensateur

3′ 9″

grands arcs

a 8h 15′

11 0

4′ 0

a 9h 2′

8h 55′ 8″

6′ 52″

a 10h 0′

9 49 36

10′ 24

a 10h 2′

9 51 28″ ½

10′ 31 ½

6′ 52

3′ 39″ ½ en 1h.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 29

a 8h 2' mat

7	14	49
	47'	11
	10	31 ½
	36'	39 ½

ciel a 10h 2

en 10h = 3' 39" 9½/10

360
39 ½
399 ½ / 10

36 / 10
3' 3

12

Ob. 1re Ja Mot.

a 10h 2'

H.	9h	7'	30" ½
		54	29 ½
		47	11
		7	18 ½
		3	39 ¼

petits arcs

en 2h.

a 11h 2'

	10h	4'	52" ½
		57'	7" ½
		47	11
		9'	56 ½

3

en 3h

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a	12h	2'	0"	14/4
	11	0	14	2 3
	1h	1'	46"	
		47	11	
Ret.		14'	35	en 4h par les

120
35
155/4
39' 38

petits arcs = 3' 38" $\frac{3}{4}$ par les petits arcs

~~Retro~~ 3' 39" $\frac{9}{10}$ par les grands donc avance par les petits arcs

diminué la tension du ressort Compensateur

a	12h	20'		
H	11	18'	4" $\frac{1}{2}$	petits arcs
	1h	1'	55 $\frac{1}{2}$	

a	3h	20'		
Hor	2h	6	7"	
	1h	13'	53"	
	1	1	55 $\frac{1}{2}$	
		11'	57 $\frac{1}{2}$	en 3h

ajouté 1h au moteur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	6h	20'	
H.	4	55	2 ½
	1h	24'	57 ½
	1	13	53
		11'	4" ½

	6h	50'		petits arcs
	5	23	10	
	1h	26	50	
	7h	20		
	5	51	20	
	1h	28'	40"	
	1	26	50	
		1'	50	
	7h	50		
	6	19	30	
	1h	30	30	petits arcs
	1	26	50	
		3'	40"	en 1h

0
1 50
1 50
3' 40

1.50
1 50
3' 40

ajouté 1h.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 8h 20'

6	47	39 ½	grands arcs
1'	32	20 ½	
1	30	30	
	1'	50 ½	en ½ h.

1 50 ½
1 50 ½
3' 41

8h	50	
~~7~~	15	49.
~~1~~	34	11
1	30	30
	3'	41" en 1h par les grands arcs
	3'	40 par les petits
		1

et

donc Ret. + par les grands arcs = 1" par h.

mis le ressort compensateur plus foible
ecarté la Roulette

a 9h 30'

H 6	41	25	grands arcs
2h	48'	35"	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

10h 0′
7 9 34″
2h 50 26
2 48 35
1′ 51 en 30′

10h 30′
7 37 43 ½
2 52 16 ½
2 50 26
1′ 50 ½

1 51
1 51
3 43

2 52 16 ½
2 48 35
3′ 41″ ½

a 12h 0
9 2′ 11″
2h 57′ 49″
2 50 26
7′ 23 en 2 h. = 3′ 41 ½

~~3′ 51″ ½~~
grands arc, —

a 1h 0h
9 58. 29″
3h 1′ 31
2 40′ 26
11′ 05″ en 3 heure ~~t~~
ôté 1′ 11′ 5

~~12′ 56/4 ½~~
~~3~~

56/4
125/4 2
41 2/3

11′ 5″/3
2′ 3′

11′ 5″ en 3h par les grands arc, = 3′ 41″ 2/3 par heure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2h.	0′		
10	54	47 ½	petits arcs
3h.	5′	12 ½	
3	1	31	
	3′	41 ½	en 1h.
3h.	0′		
11	51	6	
3h.	8	54	
3	5	12 ½	
	3′	41 ½	
6h	0′		
2	40′	6 ½	
3h	19′	53″ ½	
3	8	54	
	10′	59″ ½	
7	0′		grands arcs
3	36	25	
3h	23	35	
3	19	53 ½	
	3′	41 ½	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

15

8		
4h	32'	44"
3h	27	16
3	23	35
	3'	41

a 10h 0' petits arcs

6	25	22	1/2
3	34'	37	1/2
3	27	16	
	7	21	1/2

en 2h = 3' 40" 3/4 par h.

a 8h 0'

3	48	21	1/2
4h	11'	38	1/2
3	37	37	1/2
	34'	1"	

en 10h

37
222

arcs moyen

241

34/10
3

a 8h 10'

3	57'	44	1/2
4	12	15	1/2
4	11	38	1/2
		37" 6	

en 10'

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Diminuée Le Balancier
selon Le Calcul du Liv No 16 —
pese sans être doré 2 onces
1 gros 7 grains —

Le 1er Janvier 1774

a 7h 45' S. Hort Ret 12"

a 7h 45
A. 43 56 ½
1' 3 ½
12
51 ½

51 ½
51 ½
1'43

a 8h 15
8 13 5
1' 55"
12
Ret 1' 43" en 1h

grands ary

olé un pouds —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 8h. 45
8 42 12
2' 48
1 55
53"

petits arcs

53
53 ½
1' 46" ½

a 9h. 15
11 18 ½
3' 41 ½
2 48
53 ½

Les petits arcs plus lents

3' 41 ½
1 55
1' 46 ½

oté 1 Km poids

a 10h. 15'
9 30" ½
5' 29 ½
3 41 ½
1' 48" 0

donné plus de tension au Ressort Comp

Le 2 Horl a 8h. 15'
7 32' 31" ½
22' 28 ½
5 29 ½
16' 59" 0 en 10h

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

écarté la Roulette

a 9h 8h 45'
H 8h 40 : 10
4' 50

a 9h 45
H 9 38 35 1/2 grands arcs
6' 24 1/2
4 50
1' 34" 1/2 en 1h

ôté 1h

a 11h-45'
11 35' 22 1/2
9' 37 1/2
6 24 1/2
3' 13 0 = 1' 36" 1/2 par h.

3' 13
I 36 1/2

Les petits arcs plus lent

écarté la Roulette.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 12h 0′ grand arc

17

A. 11 45′ 41½.

14′ 18½

a 2h 0′

1h 42′ 35½

17′ 24½

14 18½

3′ 46 0 en 2h. = 1′ 33″ par h

ôté 2h½

a 3h 0′ petits arc

2 40′ 56½

19′ 3½

17 24½

1′ 39

mis les poids.

3h. 18′ grand arc

2 58 3″

19 57

3h. 48′

2 27 16½

20′ 43½

19 57

46½ en ½ h

a 4h. 18'

3 56 29 ½ grand arc

21' 30 ½

20 43 ½

47" 0

oté 2" ½ de poids

a 4h. 48'

4 25 41

petits arcs plus lents 22 19

21 30 ½

49 ½

diminué la bande du ressort

a 4h. 52'

4h. 29 34 petits arcs

22' 26"

5h. 22

4 58' 42"

23' 18"

22 26

52" en ½ h.

ajouté 2" ½

a 5h. 52'

5 27' 52 ½ grand arc

24' 7 ½

23 18 différence 2" ½ en ½ h.

49 ½

oté un point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

151/3
50 1/3 18

a 7h. 22'
6 55 21 1/2
26' 38 1/2 arc moyen
24 7' 1/2
2' 31 en 1h 1/2 = 50 1/3 en 1/2 h

~~olé 1~~ ajouté au moten — grand arc

J'ai remis le Spiral au meme point
on il etoit dabord c'est a dire
allongé de 40° parce que je crois cet
endroit du Spiral le plus convenable p. la Montre.
avec 200° — petits mouv.

a 9h. 40'
H 8 8' 20"
1h 31' 40" petits arc

a 10h 0'
8 27' 38"
1h 32' 22

a 10h. 10'
8 37 17
1 32' 43"
1 31' 40
1' 3" en 1/2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 10h 30'

8h 56 34½ petits arcs 200

33 25½

1 32 22

1' 3½ en ½h

10h 40'

9 6 18½

1h 33' 46½

1 31 40

2' 6½ en 1h

ajouté 1h

a 12h 40'

~~14~~ 11 2 6" grands arcs

1 37' 54"

1 33 46½

4' 7½ écarté la Rond

a 12h 55'

11 6 30

1h 48' 30 grands arcs

a 1h 25

11 35 25

1h 49 35

48' 30

1' 5" en ½

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 1h. 55'

12h	4	20
1h	50'	40
1	48	30
	2'	10

ôté 1h

3h	55	
1	59	58
1h	55'	2''
1	50	40
	4'	22

en 2h = 2' 11' par h.

~~2 10~~

~~2h 12~~

ajouté tous les poids grands arc 230

a 4h. 55

2	57	49½
	57	10½
	55	2
	2'	8½

ôté les poids arc 200

5	55	
3	55'	38½
	59	21½
	57	10½
	2'	11

petits arc

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ajouté 1h arc 220d —

6h	55'		
4	53'	29"	
2h	1'	31	arc moyen
1	59	21 ½	
	2'	9 ½	

ajouté 1h

7	55'		
5	51	21	
2h	3'	39	grands arc
	1	31	
	2'	8	

augmente la tension du Ressort Conj.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 4 e Janvier 1774. 20

J'avois trouvé des Variations dans l'Horloge que j'attribuois a l'effet du Compensateur mais après avoir examiné la Machine avec beaucoup d'attention j'ai trouvé que le Spiral battoit dans le grand arrêt au point du Pince Spiral & a ses bottemens j'ai Corrigé diverses arrêts defaut et j'ai oté le Compensateur afin d'Eprouver quelles sont les differences des ~~pro~~ durées des grands & des petits Vibrations sans le Compensateur ensuite je le replacerai & le Regleraï ~~ar~~

~~R 240 à 45'~~

~~fa 6'~~

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Short Sur le Compensateur Jochron

a 10h 15'
9 53' 54"
21' 6

a 10h 30'
10 8' 15" ½
21' 44 ½

a 10h 45'
10 22 36 ½
22' 23 ½
21 6
1' 17 ½ en ½ h.

11h 0'
10 36' 58
23 2
21 44 ½
1' 17 ½ en ½ h.

11h 15'
10 51 19 ½
23' 40 ½
22 23 ½
1' 17 0

Ra decrit 240d avec environ 2# de moins de poids que ci dessus avant la Correction.

Arc 240d.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

olé des poids.

21

a 11h 80' avc 200 ℔

ff 11 5 40½

24' 19½
23 40½
39" 0 en 15' = 1' 18 en ½h

a 11h 45
11 20 2
24' 58
24 19½
38½

24' 58
23 40½
17½

a 12h 0'
11 34 23½
25' 36½
24 19½
1' 17

12h 45'
12 17 28
27' 32
24 58
2' 34

ajouté 1h

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 1h. 15'
12 46 10 ½
28' 49 ½

arc 226°.
16
60
960
43
16 43 | 6½
1003 | 6½
2006 | 13
70 154 4/13
56/4

a 7h 45'
6 59 27 ½
45 32 ½
28' 49 ½
16' 43" en 6h ½ = 2' 34" 4/13 par h

ajouté un poids arc 240°

a 8h. 45'
7 56 53
48 7
45 32 ½
2' 34 ½

Le Spiral est assés approchant de l'Isochronisme pour qu'il ne soit pas necessaire de faire dans N° 10 l'application du Compensateur il servira pour une autre Horloge ou le Spiral ne sera pas Isochrone

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 5.

28/11
62

22

a 7h 45' m.
6 28' 31 1/2

1h 16 28 1/2
48' 7

28' 21'' 1/2 en 11h = 2' 34'' 7/11 par h.

360 1/2
21 1/2
381 1/2 / 11
51 34 7/11

Après m'être assuré comme je viens de le faire l'effet du spiral que j'ai reconnu assés fort pour le passer du Compensateur : Je vais maintenant juger de la Puissance du Compensateur fort ronds que je viens d'adapter a l'Horloge

J'ai mis la Roulette au milieu de sa Course —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 8h. 10′ arc 240.

Aor 6 43 29″

1h 26′ 31

Mr a cause du Compensateur il a falu ajouter environ 2m de plus au Moteur qui n'était necessaire pr faire decrire les mes arcs sans le Compensateur

a 8h. 30

7 2 41

27 19

a 8h 40′

7 12 16½

1 27′ 43½

26 31

1′ 12½ en ½ h

9h. 0′.

7 31 28½

28′ 31½

27 19

1′ 12½ en ½ h.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 9h. 10'
7 41 4½
28' 55½
1 26 31
2' 24½ en 1h.

ôté des poids Arr. 200

9h - 40'
8 9 58
1h 30' 7
28 55½
1 11½

10h. 10'
8 38 41½
31 18½
28 55½
2' 23 0 en 1h. par les petits arcs

et 2' 24½ en 1h. par les grands arcs donc la Compensation trop forte ainsi le Compensateur doit produire un effet sur d tel que j'avois lieu de l'attendre par la Nature de la composition

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Diminué le Balancier

pese 1 once 7 gros 26 grains

L'ayant mis Déquilibre et fait doter
il pese avec L'index & sans L'axe

1 once 7 gros 25 grains = 1105
masse 20 ½
1125 ½

mais comme il est plus leger que le
calcul ne l'avoit donné j'ai percé &
taraudé trois trous dans la Circonference
pour y ajuster trois masses —
elles doivent peser ensemble 30 grains
et a cause qu'ils sont a la Circonference elles
doivent etre un peu moins pesante

Ayant remonté L'Horloge fait marcher
sans masses elle avance
J'ai mis deux masses pesent ensemble 20 grains

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 7h 0' Arc 245

Hor. Ret 1"

a 8h 20' Ret 1" 1/2 passé

a 9h Ret 2"

Le 6.

a 8h m Ret 14" 1/2 Arc 240°

Hor. Retardoit

diminué Les masses pesent les

trois ensemble 20 grains 1/2

a 9h 1'

Hor 8h 43 43"

17' 17" Ret

a 10h 8'

9 50 45

17' 15" donc au 2"

touché a la vis du pince spiral.

Index 11d 1/2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 12h 45
27 45'' 1/2
17' 14 1/2 Ret

a 9h 20'
9 2 48 1/2
17' 11 1/2 Ret

Ret 14 1/2

Le 7

a 7h 40' m Ret 11 1/2
H 7 28 51 Arc 245
17' 9

Ole 1.er et remis Laiguille des minutes a L'Heure Laissé Laiguille des secondes de 9'' en Retard a la y toucher

a 9h 45 Ret 8'' 1/2
a 2h 45 Ret 6'' 1/2 arc 210°

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Remis tous les poids

a 7h. 10' Rat 5'' ½ Rat 15°

arc 245° elle est placée dans l'Etuve

Le 8 Janvier

a 7h. 41' au 4'' arc 245°

Rat 12°. Th 8.

a 10h. au 5'' ½

Allumé le Lampe

a 2h. 20' au 13'' Th. Rat 25°

a 7h. au 24'' Th 20°. Rat 25°.

~~Le 11.~~

a 8h. 0' mat

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans L'Eau

Le 10

a 10h 10' mat Hort Ret 33" 1/2
Th. 19 Rat 23d

a 11h 0' Ret 32" Th. 24d Rat 30h

a 1h 30' Ret 25 1/2 Th 22 Rat 28

a 6h 30 Ret 14" Th 20 Rat 23h

a 10h Ret 7" 1/2 Th 20 R

éteint La Lampe et ouvert la fenetre

Le 11

a 8h 0' mat Ret 7" Th 2d Rat 7d

ainsi La Compensation beaucoup trop forte

Ecarté Le Coulais

a 8h 33' mis a l'H Ret 1/2" Th 2 Rat 8 1/2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 9h. 0' d'accord Th. 2. Rat 8½

arc au dessous de 240°

les Huiles epaissies par le froid diminuent

les arc de plus de 10°

a 9h. 33 ao ½" Th

a 10h ao ¾" Th 3d

a 12h. ao 2" Th 7d.

allumé La Lampe

a 1h. ¾ ~~ao 4"~~ Th 20' Rat 17d

a 2h. 0' d'accord Th 20'.

a 5h. 40' Ret. 10"

La Compensation trop foible

approché le Coulant

a 5h. 45 Ret 10½

a 6h. 45 Ret 12" Th 17 Rat 17½

arc 240

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 9h 45. Ret 18" Th 18

Rat 18 1/2 arc 246

ouvert la fenetre

Le 12

a 8h 45 Ret. 27"

Th 1" 1/2 Rat 6 1/2 arc gra. 240

---

a Retardé au chaud de 6" en 3h

et au froid de — 9" en 11h

donc avance par le froid la compensation

trop forte —

approché le coulant

a 8h. 45 Ret 26 3/4 Th 1 1/2 Rat 8.

a 9h 45 Ret 26 1/2 Th 2

a 10h 45 Ret 25 1/2 Th 2 —

a 12h Ret 25" Th 5 ?

1 Ret 24 1/2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 2h. 0' Ret 23'' ½ Th 10. Rat 13

avec 240.

allumé La Lampe

a 4h. Ret 23''

a 9h. 45' Ret 21''

a 8h 45 Ret 20

a 10h. ½ Ret 19 ½

av. 3'' ½ en 6h ½.

ouvert le fourneau

Le 13

a 8h. 15 Ret 15 ½ Th 3. Rat 9

avec poids 240 2

a 10h ½ Ret 14'' Th 5.

allumé la Lampe

a 11h ½ Ret 13'' ½ Th 15 9.

a avancé ~~a Retardé~~ 4'' ½ en 11h ½ par le chaud

a 10h 5. Ret 9'' Th 20 d

Le 14 a 8h m Ret 6'' Th 10

a 11h ½ Ret 4'' ½ Th 12

a avancé 4'' ½ en 13 ½ par la Temperature 10 d.

Donc avance par le chaud plus que pour le froid

La Compensation sera peu trop forte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 15

a 12h. m a L'Hor au ½"

a 7h 8. au 1" ½ Th 12 Rat 15

Le 16 a 8h. m Rat 1"

le 17 a 8h m rat 2" Th 10 Rat 13

allumé la Lampe

Le 31 Janvier demonté l'Horloge pour faire graisser le mouvement

Mouvement libre a duré 30 minutes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 11 Fevrier — 1774

Jai Remonté aujourdhui Le Mouvement
de L'Horloge entierement poli —
Netoyé a demeure M. Jai employé
de L'huile bolive qui ma été donnée par M.
de La Fons. C'est la p^re Donnée: La seconde
qui est de Marseille ~~etant trop epaisse~~

Le poli a un peu derangé le pitou
de Spiral qui ne porte plus aussi bien a
plat qu'auparavant Jai cependant laché
le Spiral mais il porte toujours un peu a faux
lors qu'on lache la vis — mais comme les
arcs de Vibration sont les memes je le laisserai
en cet etat. ce qui prouve que le Spiral
ne bride pas —

Jai mis un peu d'huile a la cheville de palette
de chappement ainsi qu'au bout de la detente
Jen ai mis au Spiral

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à 12h 20' Ret 25'' ½

Th 11 Rat 12½

Remise

à 1h 40' à 1''

Le 10e Mars.

après avoir rajusté le piston de l'spital

Le Balancier decrit 2 50'.

Le Th chaud a 14 deg. Le Rat etoit a 16.

L'Horl. Ret 7'' ½ en 18 heure

Jai avancé ~~le~~ prime Spital de 2d.

ainsi Th 14 Rat. - 18d.

Mis le Mouvement dans son Tambour.

Le 11 a 10h à 3'' ½

L'Hl. a ~~retardé~~ recalé le prime Spital devant 1 Degré

Th. 13: Rat 17

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 12 a 7h. ½ m au 5" passé

Le 13 a 7h. ½ au 7" Th 13 2 —

Le 14 a 10h au 9" Th 12 —

a 9h 15' S. au 10" Th 13.

mise dans le salon La fenetre ouverte

Le 15 a 6h ½ au 12" ½ Th 5 &

a 11h ½ au 14" Th 7.

a 8h 0' S au 15" ½ Th 12 —

ouvert La fenetre

Le 16 a 6h 40' au 17" ½ Th 8.

a 1h 15 m au 18" ½ Th 12 — —

a 6h 0 au 19" Th 16.

mis letude

a 11h au 18" ½ Th 14.

ouvert la fenetre

Le 17 a 7h au 19" ½ Th 10 ½

a 11h au 18" ½ Th 18 —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 8h. 25' S. au 15" 1/2 Th 20

ouvert la fenetre

Le 18 a 7h 0' m. au 16" 1/2 Th 10 —

la compensation n'a pas esté faite

La boite estoit a 2d 1/4 mise a 2d —

Rat 15d 1/2 Th 10 —

---

a 12h 0' au 15" Th 21 —

a 7h 10'15 au 13" Th 20 —

Le 18 a 7h 10m au 13" 1/2 Th 19 —

retarde encore par le chaud

puis la boite a 1d 1/3 mis la lampe

a 11h. au 13 1/4 Th 18.

a 7h. 15' au 13" 1/2 Th 20 —

Le 20 a 6h 15m. au 14" 1/2 Th 9

a 9h. S. au 14" 1/2 Th 13

ouvert la fenetre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 21 a 7h. 0' m. av 14'' 1/2
Th 8.
Le 22 a 7h. m av 15''.
mis la Lampe
a 9h S. av 15 Th. 18
ouvert la fenetre —
Le 23 a 9h. m av 16'' Th 10 —
Le 24 a 7h. m av 16'' Th 12 —
Le 26 a 6h. 15m mat av 17'' 1/2 Th 12 1/2

Le 28 a 7h. 12' S. Remonté l'H.
avedée Ret 9''
Le 29 a 7h. 12' m Ret 8'' Th 10
Le 30 a 7h 12' m Ret 6'' Th 10 —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 12 avril

a 7h m au 1er Th 11d

mis la Lampe

a 1h au ½ Th. 20d

a 9h S. au 1er ½ Th 21d

Le 13 a 7h m au 2e ½ Th 10d

Le 14 a 8h S au 4e Th 17

ouvert la Jarre

Le 15 a 8h m au 4e ½ Th. 10 ½

Le 16 a 10h m au 5e Th 15d

Le 19 a 7h m a bord Th. 11d

a 8h S. d'accord

Le 20 a 8h m au ½ Th 7d

Le 21 a 7h m au 1er Th 10d

Le 23 a 7h m au 2e Th 10

Le 30 a 7h m au 3e Th 15

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 2e May 1774

a 10h. m. a L'Ord. ~~Pat~~ pr 4 $\frac{1}{2}$''

Le 5 a 9h. S. au 3'' Th. 16d.

ouvert la fenetre

Le 6 a 7h. m au 3'' $\frac{1}{2}$ Th 13d

Le 7 a 7h. m au 3'' $\frac{1}{2}$ Th 15d

Le 9 a 12h. au 3'' $\frac{1}{2}$ Th. 15 $\frac{1}{2}$

Le 11 a 2h. 45 au 4'' $\frac{1}{2}$ Th 17

Le 16 a 9h. S au 4'' Th. 17

Le 17 a 7h m au 3'' $\frac{3}{4}$ Th N

a 12h au 3'' Th: 12d

a 9h. $\frac{1}{2}$ au 2'' $\frac{1}{4}$

ouvert la fenetre

Le 18 a 7h. $\frac{1}{2}$ m au 1'' $\frac{1}{2}$ Th N

mis la Lampe a 8h.

a 9h 45 au 1'' Th 15

Le 19 a 7h. m au $\frac{1}{2}$'' Th 10d.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 20 a 7h ½ m Ret 1" Th 10 —

Le 25 a 8h S Ret 8" ½ Th. 15

NB. Depuis le 20 le Th a toujours été entre 10 & 12d —

Le 27 a 8h m Ret 11" Th 9 ——

Le 28 a 8h ½ m Ret 13" ½ Th 12 —

Le 30 a 8h ½ m Ret 18" ½ Th - 18d

Le 31 a 10h ½ Ret 19" ½ Th 14d —

Le 1er Juin a 10h Ret 21" ½ Th 15d —

Le 6 a 9h m Ret 30" ½ Th 15

Le 7 a 7h m Ret 32" ½ Th 15

Le 8 a 8h m Ret 34" ½ Th 15

Le 9 a 7h m Ret 36" Th 16d —

Ote le Mn. de dessus la Inspection pour voir l'étendue des arcs

Rat 19d ½ Th. 16d

Arc. 240° passé ——

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 11 Juin
a 7h-15m Ret 38"½ Th 17°.
Le 13 a 9h½ m Ret 42" Th 18
Le 18 a 7h. m Ret 49"½ Th 21°.
La Th a toujours été a 20 ou 22° depuis le 13
Le 11 juillet l'Horloge avoit été oubliée
de remonter remontée a a 4h.
a 8h 35'.
Le 16 7bre
Je l'ai ôtée de son tambour
Les arcs sont de 220° Th 19.

---

pivots Roul N° 10 $\frac{9}{48}$ d'Echappement $\frac{6\frac{1}{2}}{48}$,
de detente $\frac{5}{48}$ pivots de Balancier $\frac{8\frac{1}{2}}{12}$
pourroient etre de $\frac{6}{12}$ ou demie ligne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 30 Janvier 1775.

J'ai aujourd'hui achevé de Nétoyer & de Remonter L'Moul. N° 10 mis de l'Huile Nouvelle Recolte 1774 de Mlle Fujardi cette huile filtrée Le Balancier decrit 250d

Le 31 Mise du bon Jambon

Net 18d. Pr 12.

a 11h 20' au 13''½

Le 2e fevrier

a 8' 29' a L'Moul.

Le 9 a 7h. 33' Net 5' 10''½

Net 13 mis a 14½

Le 13 a 11h. au Net 3'' passé

Le 14 a 9h ½ Net 15'' Net etoit a 12 mis a 13¼

a 2h. 5' Net 13''½ Recuilé le Net

a 9h 5. Ret 13"

Le 15 a 7h 40' m Ret 12" 1/2

Le 16 a 7h 50' m Ret 11" 1/2.

Le 17 a 9h 18m Ret 10"

Le 18 a 12h 50' Ret 8"

Le 20 a 8h 30' Ret 5"

Le 21 a 9h 30 Ret 3"

Le 23 a 7h 30m ~~ret~~ avance 2" Th 5d

Le 24 a 9h 38 av 5" 1/2 Th 7d

Le 25 a 8h m av 8" Th 5d

Le 26 a 6h 15 av 11" Th 6d

Le 27 a 8h 15 av 14"

Le 28 a 10h av 17".

Le 1er Mars a 7h 30' m av 23" 1/2
mise dans l'étuve allumée la lampe
a 8h 45 av 37" 1/2 Th 25 av 240

25 1/2
13

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 2 a 9h. m au 48" 1/2
Th 9 : arc .225 — 37 1/2 / 11

elle avance plus par le chaud la compensation trop forte
mise sur la suspension

a 11h. au 50"

Le 3 a 7h. 16m. m au 53" 1/2

a 9h. 18' S au 56"

Le 4 a 7h. 0 m au 58 au 5" en 25h.

Le 5 a 8h. 2m m au 1' 3" au 9" en 27h.

Le 6 a 7h m au 1' 7" 4" 1/2 en 24h.

Le 7 a 8h. 10' m au 1' 11" 1/2 au 5" en 24h.

Le 8 a 7h. 10 m au 1' 16" 1/2 au 5" 1/2 en 27h.

Le 9 a 10h. 10 au 1' 22" au 5" 1/2

Le 10 a 8h. 30 au 1' 27" 1/2

Le 13 a 9h. 30' S au 1' 49" 1/2 Th 11d.

Le 14 a 9h m au 1' 53" 1/2 Th 5d.

a 9h. 10' S au 1' 56" 1/2 Th 8d.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mars

Le 15 a 9h 0' m a 2' 1" Th 5 (a 7" 1/2 en 24h Th a 5h)

(a 8" en 24) 34

Le 16 a 8h 1/2 m a 2' 9" Th 9

a 11h 5' a 2' 9" 1/2 Th 18d —

(a 1" 3/4 en 11h)

a 10h 10' S a 2' 11" 1/4 Th 21d

a dé a 23d

Le 17 a 7h 30 a 2' 13" 1/2 Th 10

(a 7" en 27h)

Le 18 a 10h 10' m a 2' 20" 1/2 Th 11d

(a 22" en 3 jr = 7" 1/3)

Le 21 a 10h m a 2' 42" 1/2 Th 11

(a 39" en 8 jour = 7" 3/8)

Le 29 a 7h 15' m a 3' 41" 1/2 Th 8 1/2

(a 1' 22 en 13 jour = 6 1/3)

Le 11 avril a 9h m a 5h 3" 1/2 Th 10

(a 1' 18" 1/2 en 13 = 7" 7/13)

Le 24 a 9h 15 m a 6" 22" Th 12.

Olée de son Tambour p. voir l'étendue

des arcs: ils sont ——— 225d

Th 13 Nar 18d a 1' 28" en 10 jr = 8" 8/10 par jr

Le 4e May a 10h m a 7' 50" Th 15

Le 18 a 9h S a 9' 40" 1/2 Th 14 1/2

avance 1' 50" 1/2 en 14 jours Th 15d

= 7" 12/14 ou environ 8" par jours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Je ne puis pas donner une Table pour L'Equation de La Temperature de L'Horloge N° IV. faute d'experiences assez ~~assez~~ exacte pour la dresser mais les differens du chaud au froid sont assez petits —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 14 Fevrier 1781

Horloge Marine N.° 10.

J'ai recu aujourd'hui cette Horloge qui m'a été addressée de Brest par M. Verdun de la Crene Major general de ~~la ff~~ les cadres commandée par M. Desfaing ils l'ont rapportée de Cadix

~~Cette~~ Machine n'a pas été Netoyée depuis Janvier 1775. Je l'ai demontée mais quoi que sales les pivots & les trous sont en bon etat.

19 fevrier

Dimensions de cette Horloge N.° 10.

Le poids avec son chariot compris pese 18 marcs = 9.# 4

Le Cylindre a 9 lignes ½ de Diametre un tour en 4.

Le Balancier a 42 lig.½ de Diametre

pese 1 once 7 gros ½ 10 grains = 1126 grains

la Roue d'Echappement 10 dents & 10 lig de Diametre

Roue de Cylindre 32 lig.½ — 120 dents

Roue de Minute 25 lig.½ — 128. pignon 30 —

Champ — 24 — 120 pig. 16.

de Secondes 21 ½ 180 pig. 16.

~~Secondes~~ d'Echappement — 10 — 10 pig. 30.

15
72
30
105
46
1126

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suite des Dimensions de l'Horloge Marine

N° 10 —

pivot du Cylindre Coté du quarré 1 lig $\frac{1}{2}$.

pivot de Minute $\frac{36}{48}$.

de champ —— $\frac{23}{48}$

de Secondes $\frac{17}{48}$

d'Echappement —— $\frac{6}{48}$

de detente $\frac{5\frac{1}{2}}{48}$.

pivot de Balancier —— $\frac{8\frac{1}{4}}{12}$.

Les Roulaux ont 28 lig $\frac{1}{2}$ de Diametre

Les pivots $\frac{9}{48}$.

pivot du grand Levier de Compensation $\frac{10}{12}$ lig

du pince Spiral $\frac{8\frac{1}{2}}{12}$

La grandeur des platines 6 pouces $\frac{1}{2}$

hauteur piliers cage Rouage 12 lignes

du Regulateur 17 lig

Intervale entre la Cage Rouage et Regulateur 5 lig

hauteur piliers Cage Roulaux 6 lignes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dimensions du Balancier Horl Marine N° 10.

Il a de Diametre 42 lig $\frac{1}{2}$

pese 1 once 7 gros $\frac{1}{2}$ 10 grains = 1126 grains

epaisseur du champ 1 lig $\frac{7\frac{1}{2}}{12}$

Largeur du champ 2 Lig $\frac{8}{12}$

epaisseur du fond ou croisés $\frac{10\frac{1}{2}}{12}$

grandeur du Centre 6 lig $\frac{1}{4}$

grandeur du trou 3 lig $\frac{1\frac{1}{2}}{12}$

Les vis sont faits sur le Parau 5 de Suite

Ressort Spital

Diametre 11 lig $\frac{2}{3}$

fait 3 tours

Largeur —— 2 lig $\frac{10\frac{1}{2}}{12}$

epaisseur au Centre 21 degrés du grand Compas a Micrometre

au dehors —— 19 d.

D'après le Calcul de la page 181 Liv N° 19 le Spital Pese environ 18 grains a 5d du la Balance Elastique

Le Tambour de ~~cette~~ Horloge a 16 pouces de haut et 7 pces de Diametre.

1126 | 3
22 375 $\frac{1}{3}$
16 375 $\frac{1}{3}$
750 $\frac{2}{3}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Groffay Horloge Marine N° 10 —

Le 9. 8bre 1781

J'ai apporté a Groffay cette Horloge pr la remontée & netoyée Le 10 Remontée a demeure mis dans l'Huile 1780. Mlle J.J.dz

Les arcs sont de 240d au lieu qu'à Paris cet hyver après l'avoir netoyée étoient de 220

J'ai eprouvé l'Horloge par differents arcs ils sont sensiblement isochrones

Le 20. mise dans l'Etuve

a 12h Ret 28" ½ Th 12 allumé les Lampes

a 1h ½ Ret 29 ½ Th 22

a 3h Ret 29" Th 25

a 9h S Ret 29 Th 23 arc 240d ouvert la fenetre

Le 21 a 7h 45' m Ret 30" ½ Th 10 arc 220d allumé la Lampe

a 12h 45' Ret 31" ½ Th 23d

a 1h 45 Ret 31 ¾ Th 24d

a 7h ½ Ret 31" ½ Th 20

a 9h S Ret 31 ½ Th 15 ouvert la fenetre

Le 22 a 7h m Ret 33" Th 10.

a 5h S Ret 35 ¾ Th 10

a 8h 45 Ret 36 ½ Th 10

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 21 8bre Observation sur l'Horloge Marine N.o 10:

Ses Deffauts

Voila deja deux fois que j'ai demonté & Netoyé cette Horloge et remontée avec tous les soins possibles cependant je ne suis nullement content de sa Marche car les arcs ont diminué sensiblement après qu'elle a été remontée et hyver et actuellement j'éprouve la meme chose et ces arcs diminuent beaucoup par le froid: j'y trouve aussi des Variations Je juge que tout ces deffauts viennent

1.o De ce que les Roués du Rouage sont trop grandes et trop pesantes.

2.o de ce que les pivots sont trop gros.

3.o Ces pivots ont des portées trop larges & elles ont creusés les platines ces pivots auroient du poser sur des Coquerets d'acier (Ces trois deffauts sont cause de la diminution des arcs)

4.o Le chassis de Compensation est actuellement mal fait et est gené: (ce deffaut cause les variations)

Ainsi pour donner à cette Machine le degré de perfection requis: Je serai obligé de demonter la Cage du Rouage & mettre des Coquerets d'acier sous les pivots des Roués: et après l'avoir remontée sans rien deranger au la Cage du Regulateur je verrai l'effet qui en resultera: Je serai egalement obligé de changer le chassis de Compensation toutes ces corrections m'empecheront de renvoyer cette Machine au tems que je l'avois promis Mais il vaut mieux la mettre en etat de remplir sa destination

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

72/ Le 23 8bre Horl Mar. No 10.

J'ai demonté ~~cette~~ Le Mouvement ou Rouage de cette Horloge pour mettre des Coquerets d'acier sous les pivots de la Roue des Minutes de champs et de la seconde et empecher le frottement des portes C'est ce que J'ai fait

Le 24 Remontée mis de l'huile 1780 Jj 07 Le meme employé 12h 1/2 a L'Horl mise du Bleu a Lampe allumée

a 2h Ret 1 1/2 Th 17 arc 230d

a 6h S Ret 1" Th 21 arc 240d

a 8h Ret 1" 1/2 Th 21 a retardé 1" en 6h par 21d = 4" en 24h

a 9h Ret 1" 1/2 — Retarde 1" en 9h par 8d

Le 25 a 6h 1/2 m Ret 2" 1/2 Th 8 arc 225

a 7h S Ret 4" 1/2 Th 22 arc 240 Ret 2" en 12h par 22d ~~ouvert la fe~~ etent

9h S Ret 4" 1/2 Th 10 ouvert les fenetres — 5" 3/4 — 4" 1/2

Le 26 a 5h 1/2 m Ret 5 3/4 Th 8 Retard 1" 1/4 en 8h par 8d — 1" 1/4 — 3" 3/4 en 24h

7h Ret 6" Th 17d

a 12h 15 Ret 7" 3/4 Th 18d Ret

1 30 Ret 8" Th 23 Ret 2" en 6h par 18d = 8" en 24h

6h — Ret 8" 1/2 Th 26

9h Ret 8" 1/2 Th 26 etant Ret 1/2" en 6h par 26d = 2" en 24h

Le 27 a 6h 45' m Ret 10" Th 8 Ret 1" 1/2 en 10h par 8d

a 7h S. — Ret 11 1/4 Th 8 Ret 1" 1/4 en 12h par 8d = 2" 1/2 en 24h

Le 28 a 7h 1/2 Ret 12" Th 7d 1/2 arc 230

a 12 1/2 Ret 12 1/2 Th 7 1/2 — Ret 1/2" en 5h par 7d

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Equation de la temperature pour l'Horloge N° 10

Retarde 4" en 24 heures par 8.d

Retarde 6" en 24 heures par 18.d

Retarde 2" en 24.h par 24 ~~dd~~ 2" = 0 corr.

Le Thermometre etant a 8.d l'Horloge Retarde 4" en 24.h
a 18 — — Ret. 6
a 24 — — Ret 2
l'Horloge supposée Reglée par 24.d — — 0 correction
Retarde — par 18.. 4" en 24
par 8.. — Ret 2" en 24.h

Equation de la temperature Horloge N° 10. : année 1781

Le Thermometre etant a 8.d l'Horloge Ret 2" en 24
a 18.d — — Ret 4"
a 24 — — 0 correction

Le 29.e 8.bre 1781 remis cette Horloge a M De Lorme p.r l'emballer a le faire partir p.r Brest a l'addresse de M Blondeau Professeur de Mathematique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

74

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1788.
Juin
Les 10.

Journal de La Marche des Horloges Marines N.° 9: 10: 12 et 13 appartenant a S. M. Catholique.

Voy. M.s N.° 22. page 134 = 136. L'Etat du Retablissement de ces Machines

Journal Hor. N.° 10.

~~a 11.h 10'~~ Cette Horloge etant parfaitement retablie Netoyée & Remontée

a 11.h 10' Ret $\frac{1}{2}$" arrs 130.d

N.ta Il faut serrer fortement les vis des Ponts chariot du poids elles ne le sont pas assés

Remarque

Pour Rétablir ces quatre Horloges en leur premier etat J'ai été obligé de les demonter et Remonter deux fois chacunes afin de Revoir et faire les effets des Echappements &c. qui tous ont été cassés ou derangés par Les Cahotages que ces Machines ont Eprouvés —

J'estime Les Réparations des 4 Horloges a 720.f
Les Netoyages Les Epreuves Tables &c. p.r les 4 Hor. 1440
2160.

76

Le 10 Juin 1788. Horloge N.° 12. Réparée

J'ai demonté cette Machine pour la Retablir & Netoyer &c.

fait refaire une vis d'un pont du poid qui a été forcée par les Cahotages le filet du trou emporté; fait refaire une broche du poid. fait Netoyer a M Mahuet le chaion a poulie et les platines.

Le 12. J'ai repolie plusieurs pivots du Rouage que les Sables a gâté

M Mahuet a fait une ouverture au Tambour pour voir l'étendüe des arrs; Recouverte par une plaque de Cuivre et deux vis

Le 14 Achevé de Netoyer cette Horloge et Remontée docrit 22.d ½ = 11.0 Jay

N.ta Je soupçonne la Cette trop serrée par le Tambour cela peut forcer les Cages ~~de~~ — Il faut voir l'étendüe des arrs dehors & dedans le Tambour.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 15 Juin 1788. Horloge N° 13.

Réparations a faire a cette Machine.

1° ~~Le~~ pont du chariot a été brisé Je l'ai fait rétablir par M. Mahuet.

2° Le pivot d'embas de la Roue d'échappement cassé les dents de la Roue cassées : il faut refaire cette Roue et ~~lui~~ lever un pivot sur le bout de la tige rapporter un bras avec une vis et deux pieds au pont de la Roue d'échappement revoir l'engrenage refaire l'échappement —

3° Le pivot d'enhaut du Rouleau n° 1 est cassé il faut refaire un pivot et rapporter un bec au pont de ce Rouleau.

4° Le pivot d'embas du Rouleau N° 5. cassé refaire un pivot et faire un pont plus bas rapporter le Coquerel d'acier

Nbre ~~Mais~~ Pour ne pas derranger la position des Rouleaux et par conséquent celles des Lâche Je ferai servir le pont en ajoutant sous le bec une piece pour porter le pivot dont le trou sera marqué d'après le trou actuel du pont ~~et il~~ mais il faut refaire un Coquerel d'acier portant un talon pour recevoir le bout du pivot.

Le 16 Pour mieux rétablir cette Horloge J'ai pris le parti de refaire l'axe de la Roue d'échappement et les deux des Rouleaux dont les pivots sont cassés en conséquence J'ai préparé trois tiges et ébauché la Roue d'échappement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 15 Juin Horloge Marine N.° 9
1766.

J'ai demonté aujourdhui Le Mouvement de cette Horloge : dont L'axe de Balancier est Cassé ce qui est un travail Considerable pour en faire un pareil qui Conserve toutes Les pieces dans leur veraye position.

Il y a un poids moteur trop Considérable a cette Machine Je ferai mon possible pour le diminuer Car L'axe de La Roue des Cylindre ou son quarré est trop petit pour remonter un tel poids : Je diminuerai L'étendue des arcs decrits par Le Balancier

le 17 J'ai trempé un axe que j'avois fait ebaucher fait les pointes : fait une marque ou repaire a L'ancien et dechassé L'assiette de Balancier que je ferai servir

28 tourné L'arbre Balancier ajusté et chassé L'assiette poli les tigerons Il est prêt a Lever Les pivots.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 19 Juin Mr. 103
1786. voy Mr. No. 16 page 79: 85 et 86. ce qui concerne le Regulateur de cette Horloge 41

J'ai tourné aujourdhui les 4 pivots des axes de Rouleaux que j'ai refait et ajusté, sur les assiettes ils sont prêts a polir : tourné de meme les deux pivots de la Roue d'Echappement prêts a polir ils ont $\frac{7}{48}$ de Diametre au lieu de $\frac{4}{48}$ leur des Rouleaux ont $\frac{8}{48}$ au lieu de $\frac{6}{48}$ que ceux qui ont été faits avoient

Nta. Ledit Monté de Huile 1786 dans un flacon a facette je crois qu'elle vaut mieux que la Nouvelle de 1787
voy. les Epreuves d'huile Mr. No. 22 page 137 = 138

Le 20 passé les pivots au brunissoirs sur les broches d'acier a ressort en suite polis au Rouge en les faisant tourner sur les points
Coupée les pivots de Longueur chassé les tiges des Rouleaux sur les assiettes.

N.B. Je puis exécuter facilement des pivots de $\frac{7}{48}$ liq. et $\frac{8}{48}$ mais pas aussi aisement des plus petits

Le 21 finis les croisées de la Roue d'Echappement emarbrées fendu la Roue les dents prêtes a finir
finis les dents de la Roue d'Echappement mise en Cage ainsi que les deux Rouleaux dont j'ai refait les axes passé l'alesoir dans tous les pivots des Rouleaux
La Roue d'Echappement a 7 liq ½ de Diametre et 10 dents
Le Balancier fait deux vibrations par seconde a 36 liq Diam pesé 145 grs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 23 Juin 1784 Horloge N.° 13.

J'ai nettoyé les pièces du Cercle d'Echappement poli le bout du Ressort levée qui étoit marqué ainsi que la palette arrondis le bout de la detente qui avoit gratté la cheville. Remonté le Balancier avec ses Rouleaux ajusté le Ressort de Suspension en place de celui cassé mis de longueur en limant du Point au point que le piton de Spital ne bride plus. frisé les dents de la Roue qui étoit trop grande fini les pointes des dents fait les effets de l'Echappement poli la Roue

Le 24 Repoli les pivots du Rouage usé et poli les points de Contact de Compensation qui étoient marqué ainsi que la vis boite pince Spital : placé une cheville a la detente d'arret pour empecher le Balancier de sortir pendant le transport. entaillé le Point refait au chariot du poids pour le passage du grand levier. ajusté un Ressort de Suspension du Balancier

Le 25 Remis une corde Neuve au cylindre du poids celle qui y étoit étant froissée et a moitié cassée. Nettoyé et remonté la cage & le Rouage. Cadran &c.

Le 26 Achevé de Nettoyer et de remonter a demeure l'Horloge N.° 13 mis de l'huile Récolte 1786.

Ouv. 135 d

Les 1er Juillet (N° 9).

tourné les pivots de l'axe de Balancier
ajusté le pignon & la virole du spital.
Il est prêt a marquer les repaires pour
l'Echappement & ensuitte goupiller
préparé un tour pour tourner les Rouleaux
qui sont marqués

Le 2 tourné les trois Rouleaux polis les
pivots tant des Rouleaux que du Rouage
ajusté la place refaite en place de
celle Cassée fait faire un bouchon

Le 3: Remonté le Régulateur fait les repaires
du pignon d'Echappement avec l'axe et celui
de la virole du spital: demonté le
Regulateur. pouvé les trous a l'axe pour
les goupilles qui finent le pignon & le canon
de la virole. Usé des coquerets qui étoient
marqués ainsi que des points de contact de
compensation poli le tout: ajusté & mis un ressort
de suspension au Balancier en place de celui Cassé

Le 4: travaillé aux Nettoyages de l'Horloge tant
des trois Rouleaux &c. que des platines que j'ai
nettoyées en entier: quoique je les eusse déja fait
Nettoyer par M: Mahuet.
L'Horloge est prête a être remontée & rassemblée

Le 5: Remonté a demeure l'Horloge N° 9
mis des huile récolte (1786)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

82 Juillet 1788. N.° 9. Journal.

Le 5. a 10.h Ret 12" avec 118.d

Le 6 a 8.h 40' Ret. 2" avec 125.d Th 16.d

Le 1.er Aout. Remontée

a 6.h 20' M Ret 5" 1/2

Le 2 a 6.h 20 M Ret 9"

Le 3 a 6 1/2 Ret 12" avec 122.d

Le 5 a 6 20 R. 20"

Le 9 a 8.h 0. Ret 37"

Le 18 a 9.h 0 M Ret 1' 2"

Le 19 a 9 m Ret 1' 5" 1/4

20 a 9 Ret 1' 9

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Juillet 1788. N° 10. Journal.

Le 7 demonté l'Horloge pour changer d'huile et Netoyer de Nouveau

Le 8 achevé de la Netoyer et remonter mis de l'Huile 1786
a 9h Net 0" 1/4 arr. 118d

Le 3 aout Remontée
a 6h 4' Net 1"

Le 11 a 12h 40' Net 2' 26"1/2

Le 15 aout Remontée. Pour l'Isochronisme
a 9h 46' a l'H.

Le 16 a 6h 10' a l'Horl. arr 115d
11 45' d'accord
Contrapoids 9 onces air 105d
2h 45' Net 1/4"
Ainsi les arrs très sensiblement Isochrone de la Pièce l'Horl. a ce point et elle est prête a Eprouver pour les Temperatures

Le 18 a 9h m Net 3"
Le 19 a 9h m Net 5"
20 a 9 Net 7" 1/2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Juillet 1788. N°. 12. Journal.

Le 10. J'ai demonté cette Horloge Netoyée pour changer l'huile et l'ai remontée mis de l'huile 1786. (mis 4 heures)

A 10h ½ a l'Horloge arr 22 division

Remarque

Les quattre Horloges d'Espagne sont entièrement rétablies et remontées a demeure voici les opérations qu'il reste a faire.

1° Eprouver chacune de ces Machines en ~~leur~~ faisant décrire differents arcs aux Balanciers pour donner aux Ressorts spiraux l'Isochronisme ou les amener au plus près

2° Regler les Horloges

3° Eprouver ces Machines pour la Température de 12 et de 18 degrés afin d'amener la Compensation au plus près et aussi regler l'Horloge au plus près.

4 Enfin faire les Epreuves pour la formation des Tables de la Température

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les 16 Aout 1786 N.° 13

Pour L'Isochronisme

a 5h ½ ao ¼" arc 130.d
6 ½ ao ⅓
mis un Contrepoids arc 125
9 ½ Ret 2/3" = R: 1" en 3h. = 8" en 24h
Je ne toucherai pas au Spiral. Je me propose de dresser une Table des arcs

Le 17 a 5h ½ Ret 3" arc 125 ôté Le Contrepoids
Le 18 a 9h. o M. Ret 3" 3/4 arc 132.d Th 16.d
a 9h. 5 Ret 5" 3/4
Le 19 a 9 – Ret 5" 3/4 Mta la Compensation trop foible à Midi.
9h. 5 Ret 7" 3/4 Th 16
20 9 M Ret 7" 3/4 Th 15 Retarde par La chaud 18d. et est veylée par
21 9 Ret 10" 3/4 Th 17 2 15d.
24 9h. Ret 18"
La boite Compens. etoit a 1.d mise a 1.d 3/4
a 10h. ½ Ret 17" 7/8 Th 17

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 12.

Le 17 aout 1788 Pour L'Isochronisme

a 10h. 10' Ret 2"½ arc 20 Divis.
Recule L'Inter

4h. Ret 1"½ Av 1" en 5h.
Contrapoids arc 18°.

6 30' Ret 4"

Le Spital n'est pas Isochrone
Les petits arcs plus Lent 2"½ en 2"½

Le 18 a 9h. m Ret 2"½

Le 19 a 9 Av 1"½

20 a 9 av 5"

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 31 aoust 1788.

N° XXXIII

Petite Horloge a poids exécutée par M. Martin a Brest. d'après la Construction et les Dimensions données N° N° 21 page 68. et suiv.

Je Recus Vendredy 29 cette Horloge qui fut apportée a Paris par Andry dans une Hotte. Je la dépalai tout des Suite et vis en Ouvrant la Caisse qu'elle Retoit toute fracassée les verres etant cassés : les 4 vis de le ~~fausse~~ platine cadran hors de leur place. Le Tambour auroit du etre arrêté par des traverses de bois. Le mouvement ôté du Tambour Je trouvai 6 petits poids dont le Balotage a brisé tout les mechanismes des Compensation et froissé les pilés dacier le poids les ponts de ces poids Retoit plus arrêté par la broche de Cuivre dont les ecrous etoient partis : les Ecrous des petits poids sont aussi partis, les broches moulées a hors de leur place. Les poids et son chariot ~~auroit du~~ etre mis a part au fond de la Caisse. Les pivots des deux Rouleaux sont cassés par la detente meme qui n'est point fleuette et beaucoup trop forte : Il manques deux vis du piton des Spirales : ~~les Ressort~~ qui font reparés des Suspension est cassé. heureusement que L'Echappement n'est pas ~~cassé~~ cassé ni aucune piece du Rouage : seulement les pivots a les trous sont marqués par la poudre du Verre a des pieces usées - mais je repolissai les pivots a les trous. Le Ressort du pivot spiral est aussi cassé il faut en faire un autre ~~les~~ ~~pièce~~ du pivot spiral peut servir ainsi que la boite de Compensation Il faut refaire les axes des Rouleaux a leurs pivots en se reglant sur les hauteurs a grosseurs des pivots J'envoye toutes les pieces cassés a M. Martin

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° XXXIII

pour qu'il les rétablisse très promptement et avec soin je les attends avec d'autant plus d'impatience que je lui ai fait ~~faire~~ executer cette Horloge pour sa propre Instruction et que j'en avois besoin que pour cela la masse du poids auroit du être attachée sous la plaque du Chariot & non au dessus et les ponts du chariot devoient monter plus que, a la platine qui ~~tout~~ porte les piliers d'acier ainsi la platine dessus devoit être entaillée pour leur passage je rendrai compte a M Martin des observations que je ferai a ~~cette~~ avec Machine aussitôt qu'elle sera rétablie en attendant je préfère qu'il fasse avancer le travail de la petite Horloge a Ressort depuis N° 36 : c'est cette espece d'Horloge que je destine pour les Officiers de Marine parce qu'elle est plus simple et plus Commode et moins exposée aux accidents : J'envoyerai incessamment a M Martin quelques Dimensions de cette petite Horloge. Quand a ~~celle~~ l'Horloge a Poids qu'il a Commencée ~~pareille a~~ je ne pensois pas en avoir besoin et je trouve très bien qu'il la termine pour lui il convient qu'il en ait une et même une petite a Ressort ~~mais~~ il ne devra l'achever que lorsque j'aurai reçu celle qu'il me destine ~~a~~ depuis N° 36.

N.a Le poids pese 2.tt 6 onces 1/2

Le Cylindre a 12 lignes de Diametre y compris la moitié de la Corde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 2 7bre 1788 Horl: N.° 2 à Ressort
4 vib: par Jacq

J'ai fait cet hiver plusieurs corrections a cette Horloge savoir mis un piton portant 4 vis pour le Calet : un Ressort virole des pressions mis des Rubis aux points de Contact de Compensation : adouci le Ressort levier d'Echappement qui etoit vongé par la Rouille.

J'ai aujourdhui achevé de Netoyer cette Horloge Ressort fusée &c. mis de L'huile d'olive d'olive 1786 a 10h 17' a L4

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

90 Les 2 7bre 1788 N° 36. (Suitte du liv Ms N° 22 page 163)

a 12h. avance 25" 1/3 arc 118d.

de 25 aoust a 9h. M avançoit de 3" 1/3 (voy Ms N° 22 p. 163

a avancé en 11 Jours de 22"

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 21. Fbre 1788 N° XXXIII

J'ai recu aujourdhui les pieces refaite par M Martin 47
Je vais travailler a l'ecrition et terminer cette Horloge

Observation sur l'Horloge N° XXXIII

Le pont des precaution de la Roue des secondes a été mal placé au lieu d'être posé sur la seconde platine il devoit l'être en dedans de la platine Cadran: J'ai été obligé de l'y placer par ce moyen pour eviter tout accident car il étoit presque impossible de remonter le mouvement sans casser le pivot de seconde comme cela est arrivée a M Martin. Je dois observer ici que pour remonter cette Horloge de meme que N° 36. et toutes mes Nouvelles Horloges: Il faut d'abord rassembler et remonter le Regulateur: savoir le Balancier les Rouleaux & l'Echappement tout bien a leur point ensuite on place les Roues du Rouage sur le dedans de la platine Cadran cette ci — placée sur la Batte ~~[illegible]~~ & le tout portant sur la lunette sur l'Etablie alors on pose la Cage du Regulateur au dessus de la Cage des pilis du Rouage en dirigeant — convenablement la Cage du Regulateur & on fait entrer les pivots du Rouage a leur place & cela se fait aussi comodement comme s'il n'y avoit que la 2e platine du Rouage a poser.

Le Ressort du cliquet du Rochet auxiliaire de la fusée a été aussi mal placé il auroit du etre attaché sur le dehors de la platine cadran afin de ne le mettre en place que lors que les Cages du Rouage & du — Régulateur sont assemblés ce qui ne peut se faire lors qu'il est attaché a la 2e platine: pour ne

aussi reposer ce Ressort j'ai entaillé la 3e Platine a l'endroit de la vis afin de pouvoir passer le tourne vis et mettre ce Ressort a sa place après que les cages sont Rassemblés.

Le Balancier auroit du etre poli a mis d'equilibre parce qu'en Empolissant cela derecgle l'Horloge. Je n'en fais plus doser

J'ai trouvé les pivots un peu trop Juste dans leurs trous.

La Roue d'echappement a la detente d'echappement etoient trop Juste sur la hauteur.

Il est Necessaire dans ces Horloges que toutes les portées des pivots soyent terminées avec le Rouage car si elles ne sont faites qu'au brunissoir elles creusent la platine et il vaut mieux que ces portées soyent un peu arrondies que trop plattes.

Les Engrenages sur tout celui de la grande Roue étoient un peu trop foible il est peut etre dû a propos de vendre les dentures plus vuides.

En general les pivots sont trop ~~fort~~ petits mais ils sont faits d'après les Mesures que j'ai données

La detente d'avant du Balancier doit pouvoir etre mise en place lors que les cages sont rassemblés. Pour cet effet il faut que le pivot dessous au lieu d'entrer dans un trou de la platine qui est celle du Regulateur soit porté par une barette qui le demonte : par ce moyen on peut oter ou remettre cette detente sans rien derranger aux cages

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Balancier avec lequel vous avés Reglé L'Horloge a des 48
croisés trop minces & d'ailleurs il a été mal forgé car
après l'avoir redressés il s'est tout a fait mis mal
droit en remontant L'Horloge : Je serai obligé d'en faire
un autre ou de faire servir le présent
Le cercle d'echappement etoit trop grand il approchoit
trop près de, dents de la Roüe & il devoit meme y
toucher lors que L'Horloge marchoit J'ai été obligé
de friser a deux reprises les dents de la Roüe pour
donner le Jeu convenable : a cela près L'echappement
Il est fort bien

Le Spital fait 9 tours
Diametre 6 lig : meme Larguer que celui de N° 36.
epaisseur au dehors $\frac{10}{200}$
pivot Balancier $\frac{24}{48}$ lig
pivot pinces Spital $\frac{8}{48}$

Le Balancier a 32 lig Diam et pese 160 grains

~~Il~~ Il faut au lieu ~~est preferable~~ de placer la cheville des vis au bord
du Balancier ~~au bord du~~ ~~au dessous du Balancier au lieu~~
La placer dessous elle est plus apparente pour juger
l'etendue des arcs de vibrations

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 27. 7bre 1784.

N°. XXXIII

J'ai achevé de Nettoyer cette Horloge et remonté mis des l'huile 1786.

Les arcs sont de 120d.

Le 3e 8bre Epreuves du Spital.

a 6h. 50' au 37" arcs 120d.
9h. 55 au 56 arcs 120d.
avance ——— 19" en 3h. 5' = 185'
mis contrepoids arcs 110d.
a 11h. 55' au 1' 8" arcs 110
56
——— au 12" en 2h.
a 2h. 24 au 1' 23" arcs 110d.
56
——— au 27" en 4h. 29' = 269'

185' : 19" :: 269' : x

```
      19
   ------
    9421
    269
   ------
   5111 | 185
   1411   27 116/185
    116
```

La Spital sensiblement Isochrone

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Note sur la petite Horloge
a Ressort a laquelle M Martin travaille

Le Balancier de ~~cette~~ l'horloge fera 6 Vibrations par secondes Il aura 18 lignes de Diametre et pesera environ 45 grains.

La disposition et les Dimensions du Mouvement seront les memes que celle qui ~~est~~ est representée Planche III fig: 1e 2 et 3. Du Supplement au Traité &c. a l'exception du Compensateur qu'il ne faut pas employer il vaut mieux obtenir l'Isochronisme par le Spital. et le Balancier n'aura que trois roulaux

~~Pour demonter les B~~

La disposition de la virole du Spital sera a peu pres celle employée dans la petite Horloge a poids que M Martin vient d'executer C'est a dire que pour demonter le Balancier il ne faudra pas demonter des Rouleaux Mais au lieu d'employer un Canon d'acier pour porter la virole, la virole s'ajustera immediatement sur le pivot prolongé du Balancier et s'y fixera par une vis de pression ~~qui a en dehors~~ portée par la virole et du Spital par ce moyen on evite de percer le pivot du Balancier lequel conservera toute sa dureté: Et il faut que l'axe du Balancier ait la trempe la plus dure et ne soit revenu que jaune tirant sur le violet afin que la pointe du pivot qui doit rouler sur un Diamant ne puisse s'emousser

Le pivot d'en bas du Balancier qui passe entre les Rouleaux aura $\frac{20}{48}$ de Diametre ou 20 degrés du Compas a pivots. Celui de la virole sera un peu plus petit pour former une très petite portée d'arret a la virole comme nous l'avons fait a l'Horloge a poids

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suite Note petite Horloge

Dimension des pivots

de la fusée 1 lig $\frac{4}{12}$

Minute. $\frac{18}{48}$

Moyenne — $\frac{13}{48}$

Secondes - $\frac{9}{48}$

d'Echappement $\frac{6}{48}$

d'étente $\frac{6}{48}$

Rouleau $\frac{6}{48}$

pivot du Balancier qui roule dans le pont $\frac{5}{48}$

celui qui ~~roule~~ tourne entre les Rouleaux — $\frac{20}{48}$

Vous observerés que comme les pivots sont plus gros on peut les tenir plus courts & les trous plus minces Le paisseur des trous peut ~~être~~ avoir a peu près ~~la~~ ~~Diametre~~ du pivot.

Actuellement je me sers de l'outil a Noyure pour percer ~~droit~~ les trous je mèn sers egalement pour les agrandir en faisant passer l'écarissoir dans le Canon de l'outil et j'aggrandis les trous par le dehors de la platine par ce moyen le pivot ne porte que du Colet et il a moins de frottement enfin pour terminer & dressis le trou j'achève de grandir le trou avec un alezoir toujours en dehors de la platine —

Les trous des pivots doivent avoir pour epaisseur. Le diametre de leurs pivots.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec ces precautions je puis me dispenser de rebocher les trous des platines au moyen de l'outil d'engrenage qui me marque juste la position de la Roüe je vous conseille de suivre ma Methode qui abrege beaucoup le travail. et les pivots sont moins exposés a casser

Je pose d'abord la Roüe de fusée ~~perce~~ dont le trou est percé d'après le Calibre je pose de meme la Roüe d'echappement dont le trou est percé d'après le Calibre voila les deux seules Roüe que je perce d'après le Calibre les autres sont reglés d'après l'outil d'engrenage et je perce les trous a la platine en me reglant pour la distance au centre de la platine sur la distance marquée par le Plan afin que la position soit toujours assujettie au Plan seulement l'outil d'engrenage regle la distance de la Roüe avec son pignon

R. quand aux Rouleau leurs trous sont percés d'après le Plan meme et je me sers egalement tant pour les percer que pour les agrandir de l'outil a Noyure et les trous sont agrandis par le dehors de meme que ceux du Rouage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 42. petite Horloge sans Rouleau

(Suitte du Liv. N° N° 22. page 186.)

Le 8. 9bre 1788. Journal de la Marche.

J'ai Remonté et mis en Marche cette Horloge dont le Mouvement n'est pas encore poli - J'ai employé sept Semaines a l'execution de cette Machine. Je travaillerai aux Epreuves a mon Loisir

Le 6. Decembre j'ai demonté le mouvement pour vendre Le Balancier plus pesant au moyen d'un cercle Il pese actuellement 4 gros 4 grains = 292 grains

Le 7 Dbre Remontée :

mis un poids de 20 onces arc 120d

a 10h 20' : P Av 11"

10 28 - av 17 1/4

12 28 : av 1' 45" 1/2 arc 120

17 1/4

P. Av. 1' 28 1/4 en 2h

oté 4 onces du Moteur arc 105d

2h 28 P Av 8' 29 1/2 arc 105

1 45 1/2

1' 37" 0

Retarde plus par les petits arcs 9" en 2h

ajouté 4 onces au Moteur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 10 glres N°. 9. Dans L'Etuve de Nickel

Pour La ~~Température~~ Compensation

a 8h 36' Ret 2" 1/4 Th 16.

5 36 Ret 3" 1/2 Th 16 = 1" 1/4 en 9h par 16d

Etaint

9h 0 Ret 4" Th 10d

Le 11 7 0 m Ret 5" 1/2 Th 8 = 1" 1/2 en 10h par 8d

La Compensation est bien

Pour La Table de La Température.

a 7h S Ret 8" 1/2 Th 9d.

Le 12 a 6h m Ret 11" 1/2 Th 6.

a 7h S Ret 14" 1/2 Th 7

13 a 7h S Ret 22" Th 8d

14 a 9h 6' S Ret 28' 1/3 Th 5d

15 6h 6' m Ret 30" 1/3 Th 3d

12 6' Ret 32 1/3 Th 4d Rot = 2" en 6h par 3d = 8" en 24h

Allumé 1 Lampe

9h S Ret 35" Th 10d

16 7h m Ret 36" 1/2 Th 8. 1 Mesche

12h. Ret 38" Th 10d

7h. S Ret 39 = 2" 1/2 en 12h Th 10d R = 5" en 24h

17 6 m Ret 40" 1/2 Th 10

11 Ret 41 1/2 Th 16. 2 Meches

5h. Ret 41 3/4 Th 16.

9 Ret 42" Th 16d = 1/4" R en 4h par 16d = 1" 1/2 en 24h

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 9

Le 18. à 6h m Ret 41" 1/2 Th 12.

Rallumé les Lampes

8h 45 Ret 42" Th 22d

9 45 Ret 42" 1/4 Th 24

10 45 Ret 42" Th 24 3 Marches

12 45 Ret 41" 3/4 Th 24

1h 45 Ret 41 1/2 Th 24

3 45 Ret 40 3/4 = R 1" en 3h par 24d.
= 8" en 24h.

Table de la Température pour l'Horloge a Longitude N° 9.

Le Thermometre étant a 3d. au dessus de 0. l'Horloge Retarde 8" en 24 heures
a 10d. ——— Hor. Ret. 5"
a 16d. ——— Hors Ret 1", 1/2
a 24d ——— Hor. Ret 8"

l'Horloge supposée Reglée par 16d. = 0 on a la

Thermometre 3d. sur 0. l'Horloge Retarde 6" 1/2 en 24 heures
10d. ——— Ret. 3" 1/2
16 ——— 0 Correction
24d. ——— Hor Ret 6" 1/2 en 24h.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N.° 10. Dans l'Etude

Pour la table de la Température

Le 18 a 6.h 12' au : 30" Th. 5.d

9 0 au 30"½ Th 4½

Le 19 a 4.h m au 33" Th 4.d½ = A 2"½ en 7.h par 4½ #
allumé
= 8"½ en 24.h par 4.d½

7 10 au 33⅓ Th 11½

9 0 au 33¾ Th 11. 1 Mesche

10 0 au 34" Th 11

11 0 au 34¼ Th 11

12 0 au 34¼ Th 11 = ½" en 3.h = 4" en 24.h

2 0 au 34"½ Th 16. 2 Meschas

3 0 au 34½ Th 16

4 0 au 34½ Th 16 Reglée par 16.d

5 0 au 34½ Th 16

9 0 au 34"½ Th 16

Le 20 a 9.h 25' au 34"½ Th 24 trois meschas

11.h au 34½ Th 23

2.h 0 au 34½ Th 24 Reglée par 24

4.h 34"½ Th 24

Table de la Température pour l'Horloge a Longitude N.° 10.

Le Thermometre etant

a	4 degrés ½	sur 0.	L'Horloge	~~Retarde~~ avance 8"½ en 24 heures
	11.d	———	Horl	avance 4"
	16.d	———	———	0 Correction
	24.d	———		0 Correction

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

102

N.° 12.

Gbre 1788. Dans l'Etuve de Niveau

Pour la Table de la Température

Le 20 a 9h. S. au 10" Th 7½

21 a 6 m au 8" Th 7d. = 2" R en 9h. par 7d. +
+ = 5"⅓ en 24

8 35 au 7" Th 15d 2 Mesdy

10h. au 6"½ Th 16

2 au 5" ⅛ Th 16.

5h. au 3"½ Th 15 = 3" en 7h. par 16.
= 10"⅓ en 24

7 a 2" ¾ Th 16

9 o au 2" = 4"½ en 11h.

22 - 5h. m Ret 2" Th 16d.

10 — Ret 5" ¾ Th 25d.

3h. Ret 10" ¾ = 5" en 5h. = 24" en 24h.

Table de la Température pour
l'Horloge N.° 12.

Thermometre etant
a 7d. sur o l'Horloge Retarde 5"⅓ en 24 heures
16d. Ret. 10"⅓.
25d. — Ret 24" en 24

L'Horloge supposée Reglée par 7d. = o Correction
on a

Th 7d. — o Correction
16d. — ~~L'Horloge~~ Retarde 5" en 24 heures
25d. — Hor. — Ret. 18" ⅔ en 24 heures

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 22 gbre 1788. N° 13

Dans L'Etuve des Niveaux.

Pour la Table de la Temperature.

a 8h S Ret 17"½ Th 5d½
9 Ret 17¾ Th 6d
23 7h M Ret 21" Th 5d = 3"¼ en 10h = 7",8 en 24h
10 30 Ret 22"½ Th 12d
1 40 Ret 22"½ Th 12 Reglée par 12d
6h 40 Ret 22"½ Th 12d
24 2h 40' M Ret 22½ Th 12. 2 Marches
6h 0 Ret 22" Th 19
9 0 Ret 21½ Th 18d
12 0 Ret 21 Th 18 = Av 1" en 6h = 4" en 24h
3 0 Ret 20½ Th 25 3 Marches
6 0 Ret 20" Th 25 Av ½" en 3h = 4 en 24
9 0 Ret 19 Th 25 = A 1" en 3h = 8" en 24

Table de la Temperature pour L'Horloge a Longitude N° 13

Thermometre etant
a 5 degrés sur 0 L'Horloge Retarde 7",8/10 en 24 heures
12d ——— ——— 0 Correction
18d ——— L'Horloge avance 4" en 24 heures
25d ——— Horloge avance 8" en 24

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 36

Obre 1788 Pour la Température

Le 25 mise dans l'Etuve
a 6h 25' Ret 10" 1/3 Th. 5d
9 15 Ret 7" 1/3 Th 5 arc 100d
26 6 50 Av. 8" Th 3d arc 100 Av. 18" 1/3 en 12h 1/2
allumé 2 Mèches
8h 36 A 11" Th 9
9 20 Av 11 1/2 Th 10d
10 20 A 12" 1/3 Th 12d arc 110d
11 20 Av 13" Th 13d Av. 1" 1/2 en 2h
12 20 A 13" 1/2 Th 15d
2 20 A 14 1/3 Th 15 3 ~~[illegible]~~ Av. 5/6" en 2h
3h 25 Av. 14" 2/3 Th 15 arc 115d
5 25 av 15 1/3 Th 18 arc 115d Av. 2/3" en 2h (Etenit)
La Compensation trop foible ce que j'attribue a la diminution des arcs par le froid les arcs rétaux pas fochuous les petits poles prennent jen forai a Gorsanva demain.
6h 25' av 15" 1/2 Th 5d arc 100
7 25 av 16 2/3 Th 5d
8 45 av 19" Th 3 arc 98
27 7 15 av 38' Th 1d arc 95d
Dans l'Etuve a 9h 20' av 42 1/3 Th 5d arc 98d
9h 51 av 43 1/3
10h 20' av 44" Th 5d arc 98d = 1" 2/3 en 1h
ajouté au moteur arc 115d
10 51 av 44" 2/3 Th 6 arc 115d
11h 20 av 45" 1/3 = Av 1" 1/3 en 1h
Les petits arcs 98d poles prennent 2d 1/3 pas heure que celui 115d.
= 8" en 24h. Il faut donner un peu poles de bande au Ressort Compensateur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 26 9bre 1788.

Horloges Marines N.° 43. a Ressort

Sur Les Plan de celles N.° XXIV. mais avec les Corrections que je vais indiquer.

J'ai ~~annoncé~~ indiqués dans le Supplement au Traité des Horloges Marines L'Horloge N.° XXIV. comme celle qui peut suppleer Les grandes Horloges a poids et je suis plus que jamais dans cette opinion parce que cette Machine a un Regulateur aussi puissant que ceux des Horloges N.° 10 et N.° 13 qui sont de très bonnes Machines: Mon Intention est donc aujourdhui d'exécuter une Horloge sur Les Plan N.° XXIV pour placer dans Le tambour a sur La Suspension qui avoit dabord été faite pour N.° XXIV. La Caisse en est aussi ~~avant été~~ faite: J'avois fait ajuster une Cage dans ce tambour mais elle ne remplit pas mes vues.

Construction des N.° 43.

1.° Les Roues et les platines de meme grandeur que dans N.° XXIV a l'exception de la Roue des secondes et de celle d'Echappement qui seront des dimension de celles N.° 39: le pignon d'Echappement de 16. et 1 lig $\frac{2}{3}$ diametre et meme poids que celui N.° 24.

2.° Le Balancier a demi-secondes aura 42 lig de diametre il tournera entre 6 Rouleaux de 18 lignes comme dans N.° 39. toute cette partie du Regulateur des Cages etc La meme que dans N.° 39, ainsi il y aura trois grandes platines a deux petits pour les Rouleaux: Balancier suspendu par un Ressort &c

3.° La Compensation par un chassis que j'ai; arrêté disposé comme dans N.° XXIV et N.° 39.

4.° L'Echappement a vibration libres a detente comme il est representé Planche IV fig 8 du Supplement.

N.ta Je ne travaillerai a cette Machine que Le Printems prochain dès que M. Mathet sera a Groslay.

5 Le Spital des meme dimensions et de meme force que celui des N.° XXIV ou de N.° 13

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°. 36

Le 27 9bre 1788.

Remarque

L'Effet de la Lame composée pour la Correction du chaud & du froid n'est pas constamment le meme

On voit par les Epreuves de la page 104. que hier pendant la Nuit l'Horloge a avancé de $18''\frac{1}{3}$ en $12\frac{1}{2}$ le Thermomet. etant a 5d. et que depuis que l'Horloge a été au chaud. elle ne conserve pas la meme marche en revenant au meme degré de froid car aujourdhui etant a 5d. elle a avancé de $1''\frac{2}{3}$ en 1h. = $20''\frac{5}{6}$ en $12\frac{1}{2}$

Cependant avant de mettre le chassis en place de la Lame je vais encore approuver ce dernier Moyen

J'ai donné de la bande au ressort compensateur et approché la boite de Compensation

a 11h. 32 A. $45\frac{1}{3}$ Th 7 arc 100 Index $16\frac{1}{2}$

1 32 A $44\frac{5}{6} = \frac{3''}{6}$ R. en 2h. arc 100d. Th 7

ajouté 7 onces au moteur. arc 115d.

2 32 A $44''\frac{2}{3}$ arc 115 Th 7

3 32 A $44''\frac{5}{6} = \frac{2}{6}$ R en 2h. arc 115d. Th 7.

les petits Arcs plus lent que les grands de $\frac{1}{6}''$ en 2h. = 2'' en 24h

Les arcs très près de l'Isochronisme —

Je la laisse en ce point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 27 9bre 1788.

N.° 36.

Pour la Compensation

Allumé 1 marche

A 3h 32' Hor. du: 44"½ Th 7.
4h 25 au 44"⅓ Th 15
5 0 au 44 Th. 16 avec 110d
6 0 au 43 5/6 Th 18
7 0 au 43"⅔ Th 19 = ⅓ R en 2h. Steinte
9 0 au 43" Th 3d avec 95d
28 7h M au 43"⅔ Th 1d avec 95

allumé 2 Marches

9 0 au 43⅓ Th 15d avec 115d
10 0 au 43⅙ Th 20
12 0 au 43⅙ Th 17
2 0 au 42½ Th 17
3 0 au 42⅓ Th 20 Rat 1" en 6h par 15 et 17d

Remarque
Cette Horloge paroit Reglée par la Froid 1d et par la Chaleur 20d et elle Retarde par la Temperature Moyenne de 7 et 15 environ 4" en 24 heures Je la laisse en ce point. et Continuerai a observer sa marche

Bib. CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Horl.: N° 43. a Ressort.

Moyens a employer pour que les arcs de Vibration du Balancier diminuent fort peu par le froid.

1° En donnant une grande force de Mouvement au Balancier comme je l'ai fait des N° 10 et N° 13. J'ai observé dans cette dernière que les arcs changent très peu du chaud au froid.
Le Balancier N° 13 a 36 lignes de Diamètre et pese 1450 grains au moins.

2° En rendant tous les pivots les plus petits possible. Savoir ceux d'Echappement $\frac{6}{48}$ et ceux des Rouleaux $\frac{7}{48}$

3° que la Roüe de Secondes a celle d'Echappement soyent très petits comme des N° 39 et fort Legers rendre de meme les Rouleaux très Legers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 26 8bre 1788.

Experiences essentielles faites sur des Horloges Astronomiques et sur des Horloges Marines qui prouvent les Principes etablis (Essai & Traité des Horloges) 56

que pour que les arcs de Vibration d'une Regulateur ne diminuent pas par le froid il faut qu'il ait une grande force de Mouvement et que les frottements d'ceux du Rouage soyent réduits autant qu'il est possible.

Depuis deux jours le froid est très violent car le Thermometre descend a 9d. et a 10d. au-dessous de la Zerme de la Congelation: J'en ai profité pour juger son effet sur mes Horloges Astronomiques et sur plusieurs Horloges Marines

1o. L'Horloge Astronomique de mon Cabinet decrit constamment 4 degrés quoi que le Thermometre ~~fait~~ ~~tout~~ marque 1d. sur 0.

2o. Ma petite Horloge Astronomique pendule a demie Secondes s'est arrêtée par le froid de 5d. sur 0.

3o. L'Horloge Marine N.o 40 a poids decrivoit des arcs de 115d. par le chaud et ce Matin le Th. de mon Cabinet etant a 1d. sur 0 le Balancier ne décrit que 85d.

4o. L'Horloge Marine N.o 13 decrivoit par 15d. du Thermom des arcs de 130d. et lorsque le Thermometre est a 1d. sous 0 elle décrit des arcs de 120d.

5o. Ma petite Horloge N.o 36 decrit 115d. par 15d. du Thermometre et 95d. par 1d. sur 0 du Thermometre

Remarque.

Ces differens effets de l'action du froid sur ces Machines sont relatifs au plus ou moins de Puissance des Regulateurs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suite - Effets du froid sur les Horloges

Le 28 8bre 1788.

et a la Relation des frottements avec cette Puissance

1°. Dans mon Horloge Astronomique la Pendule est a une grande Puissance et les pivots du Rouage sont aussi petit qu'il est Necessaire

2°. Dans L'Horloge a demie Secondes la pendule a beaucoup moins de Puissance : et les pivots du Rouage sont beaucoup trop gros : d'ailleurs la Roue d'Echappement est au Sur des Roues ordinaires ce qui augmente beaucoup le frottement

3°. L'Horloge Marine N° 40 a des pivots trop gros et le Balancier n'a pas autant de Puissance que celui de N° 13.

4 L'Horloge N° 13 Reunit Complattement tous les avantages Elle a une Puissant Régulateur et les frottements tant du Rouage que des Rouleaux sont très Reduits parce que les pivots sont aussi petits que le comporte la Nature de cette Machine.

5. Enfin dans ma petite Horloge N° 36 les frottemens sont reduits autant qu'il est possible et cependant le Régulateur a assez de Puissance pour une Machine que j'ai voulu rendre portative

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 28 8bre 1788 N° 36.

Journal de la Marche (Suite de la page 107) 57

a 3h 0' avance 42" 1/3 Th 20d Etoint
5 0 av. 41 1/2 Th 9
9 12 av 40" Th 4d
29 7h 12 av 41" Th 0d ou 95d
La Compensation un peu trop foible.
boite avoit a 3 lig 8/12 mise a 3 lig 0/12 du bout du gradin
10h 50' av 42" 1/6 Th 3d ar 95 allumé 2 M.
12 45 av 42 5/6 Th 22 ar 115d
1 35 av 43 5/6 Th 19
2h 30 av 44" 2/3 Th 18 Etoint
Compensation trop forte
mis la boite a 3 lig 8 1/2 / 12
a 4h 5' av 44" 1/3 Th 17
5h 0 av 44" Th 17
6 10 av 43 1/2
7 6 av 43 Th 15
8 5 av 42" 2/3 Th 15 Etoint = R: 1" 2/3 en 4h
9 0 av 42" Th 2d
Le 30 7 10 av 37" Th 1d = 5" en 10h
La Compensation a fort bien
avancé Index a 14d Th 0d 1/2
7 40 av 36 5/6
8h 40 av 37 1/3 reculé l'Index
10 0 av 37 1/3 Th 6d
5 0 av 35" 1/3 Th 13d
9 15 av 35" Th 10d

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

112

N°. 1 a Reflon

Le 30 9bre 1788

Dans L'Etuve pour la Compensation

a 9h. 0 a 24h. Th 3d. allumé

11h. 0 0 Eff - - - Th 18d.

5h. 0 Ref 1'' 1/6 Th 15d. éteint

9 15 Ref 1'' 2/3 Th 5d.

Le 1er 9bre 7 15 Ref 5'' Th 2

Allumé

9h 5' Ref 5'' 1/3 Th 15d.

2 7 m Ref 9'' Th 2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 1er 8bre N° 36
1788

a 7h m au 30" 1/2 m 2d
avancé L'horloge
a 5h S au 32" 2/3 m 12d
9 — au 34 m 10

2 a 7 m au 33" 1/3 m 2
a 5 S au 35 1/3 m 10
3 a 6 1/2 S au 39 2/3 m 10 = 6" 1/3 en 24h
9 a 18h m au 1' 16" 2/3
39 2/3
37" en 6 Jours

Paris
Le 18 a 7h m au 1' 54" 1/3 Avt Jn Am

Le 19 a 6h S au 2' 7" 1/3
Le 26 a 8h 1/2 m au 2' 33 1/2.

Le 1er Janvier 1789
a 8h m au 3' 7" = 1' en 13 Jours

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 7 Janvier 1789.

Montre a Longitude Verticale et portative

Pour etre executée par M. Vincent Martin a Brest.

Le Balancier fera 6 Vibrations par Seconde
Son Diametre 15 lignes pesant 40 grains
Spiral Jaune trempé plié 6 tours.
Le pivot Inferieur du Balancier tournera entre trois Rouleaux Le pivot Superieur dans un trou comme N.° 36.
les 2 bouts des pivots maintenus par des Diamants Roses
L'Echappement a Vibration libre a detente et Ressort Lédée portant un talon d'acier trempé de toute la force.
Le Rouage de la grandeur de Celui de la Montre Marine representée Supplement Planche II fig: 7.
Les platines de 30 lignes de Diametre.
hauteur des piliers Rouage 7 lignes.
La Cage du Balancier et celle des Rouleaux formée par 3 piliers a double base: dont la hauteur sera: Savoir
pour le Balancier 1 lig.$^1/_2$
pour les Rouleaux 1 lig.$^3/_4$: mais pour donner plus de Longueur aux tiges des Rouleaux il y aura trois ponts dont un Mobile pour donner le Jeu a Lame du Balancier
La Compensation a Lames Composée d'un Rang de Rivets et portant un Rubis: cette Lame meme largeur dans la Longueur. Savoir 2 lig.
Cette Lame sera placée a fleur de la petite platine des piliers Regulateurs afin de tenir la montre la plus basse possible.
Les deux bras du pince spiral seront de rapport sur la tige et fixé, par des vis de pression: le double pont sera élevé autant que celui de la Lame Composée.
un Ressort droit attaché a la platine pour agir sur le pince spiral comme on le voit fig: 8 - Planche II

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

116

Le 7 Janvier 1769.

Montre a Longitude Verticale. portative.

Du Rouage.

Roue de fusée 12 lig $\frac{1}{12}$ de Diametre et 100 dents
pignon de Minute 20 et 2 lig $\frac{6\frac{1}{2}}{12}$ diametre
Roue de Minute 128 et 12 lig diametre
pignon Roue Moyenne 16 Dents et 1 lig $\frac{1}{2}$ Diame
Roue Moyenne 120 et 11 lig $\frac{8}{12}$ diam.
pignon de Secondes 16 dents et 1 lig $\frac{1}{2}$ diam
Roue de Secondes 120 et 10 lig diametre
pignon Roue d'echappement 10 dents.
Roue d'echappement 15 dents et 7 lig $\frac{1}{2}$ diametre
Tous les pignons seront faits a l'outil a l'exception de celui de la Roue d'echappement

Nota Je ferai quelques Correction au Plan vu Planche 11 fig: 7. afin d'avoir un plus grand Barillet
et Je tracerai sur ce Plan la Double caye du Balancier et le Mechanisme de Compensation et l'Echappement a detente Robert Leroy
Les pivots seront des dimentions de la Montre a Longitude portative Supplement No 368

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1789 N°. 36. 117

60

Février : Les 2. de retour a Groslay

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

118

Juin 1789

N° 1 a Ressort

Pour la Température

Le 2. a 7h S. Ret 1" 2/3 Th 12h.

7. a 6h m Ret 5" 1/3 Th 12.

a 9h 1/2 S Ret 5" 1/3 Th 11 1/2

8. a 7 1/2 m Ret 6" 1/2 Th 10 Ret 1" 1/6 en 10h = R 2" 8/10 en 24h.

Allumée

a 10h - - Ret. 6" 2/3 Th 18

2h Ret 7 1/3

4 - - Ret 7" 2/3 Th 18 = Ret 1" en 6h R: 4" en 24.

2 Marches.

5 52' Ret 8" 1/2 Th 24.

8h. - - Ret. 10" ~~1~~

9h 43 Ret - 10" 5/6 Th 24 = Ret. 5" en 1h 40' = R 12" en 24

Le 9 a 6h 1/2 m Ret 12" 1/3 Th 12.

12 1/2 Ret 12" 2/3 ~~Th~~ 12 = 1" 3 en 6h

Table de la Température

Th. 10h Horl. Ret 2" 8/10 en 24h

18 ——— Ret 4"

24 - ——— Ret 12"

$$\begin{array}{r} 4\ \ 8/10 \\ -\ 2\ \ 8/10 \\ \hline 1\ \ 2/10 \\ \hline 12 \\ 2\ \ 8/10 \\ \hline 9"\ 2/10 \end{array}$$

On a L'Horloge supposée Reglée par 10h

Th 10 ——— = 0" Correction

18. ~~Horloge Ret~~ 1" 2/10

24 - ——— Ret. 9" 2/20

Le 13 a 9h 1/2 S Ret 13 1/3

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 10 Juin 1789

N° XXXIII a poids

Demonté cette Horloge pour mettre un autre Balancier celui qui est employé étant trop foible et mal forgé

L'Horloge avançoit 6″ par heure...

Balancier pese 2 gros 20 grains sans l'axe = 164 grains

Le Tambour a 45 lig diametre en dedans et 7 pc de haut en dedans

hauteur avec la Lunette 7 pc 8 lig

Masse du bas du Tambour 12 lignes

hauteur de la Caisse ou boite 10 pc 1/2 en dedans

Largeur en quarré 9 pc 1/2 en dedans

ouverture du Couvacle 6 pc 1/2 au dessus du fond dedans de la boite

pivot de suspension de 2 lig 1/2 de diametre

Corde de suspension 6 pc diametre en dehors

hauteur 6 lig epaisseur 4 lignes

Centre de suspension 5 pc 1/4 au dessus du dessous du plomb du Tambour

Chaînette de suspension 9 pc de largeur meme figure que celui N° 40

Pour le poids du Balancier

avance 6‴ par Minute = 6/60 = 1/10

60 1/10
60 1/10
3600
6
6
3612

3600 : 3612 :: 164 : x

164
14448
21672
3612
592368 / 3600
232 16
148
35° 6 or 1/2
6 3 1/2
42 : 2

(Le poids Moteur pese en tout 35 onces 6 gros 1/2)

ajouté une Masse qui pese 6 onces 3 gros 1/2 = 42 onces 2 gros en tout

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 12 Juin Pour les Masses du Balancier

1789 J'ai refait un Balancier qui pese 164 grains sans Masses L'Horl. avance 24" ½ en 10' = environ 2" ½ par Min.

62½
62½
124
37 2/31
31
3906

3906 : 3600 :: x : 164
164
15624
23436
3906
640584 | 3600
280
284
36

177
164
13 grains
= 141"

3885
164
15540
23310
3885
637140 | 3600
277 | 176 35/36
251 | 1
35

Horloge avance 2' 21" par heure = 2" 21''' par Minute ainsi faut que les Masses pesent 13 grains.

Le 13 Mis des Masses pesant 13 grains L'Horloge retarde 19" par heure donc ces masses ont fait retarder L'Horloge de 2' 21" + 19" = 2' 40" = 160"

on a donc la proportion

160 : 121 :: 13 : x = 9 grs 133/160 ou environ 10 grs.

13
363
121
1573 | 160
133 | 9 133/160

faut diminuer d'abord les Masses de 2 grains elles pesoient 133½

Diminuée les Masses pesent 12 grains L'Horloge Reglée

mise dans L'Etuve Pour la Compensation

a 5h. Ret ¼
9h ½ au ¼ Th 14d
Le 14 5h 20' m Ret ½" Th 11 Ret 1" en 8h. par 12d (moy)
6 20 Ret ¾
Allumé
9 20' Ret ½" Th 18

La Compensation un peu forte
10 20 Ret ½ Th 18 Reglée par 18d
faute de temps je la laisse a ce point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 14 Juin 1789 N° 33

L'Horloge Reglée par 15.d 1/2 Jnden a 7.s 3/4
boite 3 lig 11 1/2/12 du bout du quarré
mise a 3 lig 10/12

a 11.h 44' Hor au 2''
12 24 — au 2.''
Mise dans l'Etuve
2.h 0 Ar 2'' Th 20
7 0 A. 2'' 1/2 Th 20

Le 15, 5 1/2 M Heint Ar 5 1/2 Th 12.d
avance par le froid
rapproché la boite du Cuiler mise 3 lig 10 1/2/12 du bout
a 10.h 40' au 7'' 1/2 Jnden 7.d 1/2 Th. 14 ar 110.l
11.h 1/2 au 7'' 1/4
Mise dans l'Etuve une Marche
6.h au 3'' 1/2 Th 21.d
8 15' au 1'' Th 20
9 40 au 0 — Th 17 Ret. en 10.h 7'' 1/4

Le 16 8 40 Ret 7'' 1/2 Ret en 11.h Th 14.d
Je laisse la Compensation a ce point —
Le 17 a 5 1/2 m Th 15 Jnden 7.d 1/2

1° mis les pieds au point
2 fait les effets de la detente pour soutenir le Balancier
3 poli le trou piece Spital sur lequel le Ressort agit
4 mis des lettres qui le detente.d —
L'Horloge demontée prête a etre Nettoyée a demeure

Le 19 J'ai achevé de Nettoyer & Remonter L'Horloge N° 33
mis de l'huile Nicolle 1786.
Le Balancier décrit 120.d Demi arc pour moteur 42 onces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°. 39

Le 19 Juin 1789 — Journal.

a 11h ½ Ret 1" ½ dans l'Etuve Mouvement sous une cloche
1h ½ Ret 1" ½ Th 17d
9 ½ Ret 2" Th 16
ouvert
Le 20 a 6h ½ m Ret 2" ½ Th 15d
9 ½ S Ret 2" ½ Th 17d
21 a 5 ½ m Ret 2" ½ Th 15 Reglée par 15d = 0 Corr.d
a 9h ½ S Ret 2" ½ Th 16
22 a 5h ½ Ret 1" ½ Th 13d
9 ½ Ret 1" Th 13d. Av ½" en 4h par 13 = Av 3" en 24
allumé
10 45 Ret 1" Th 19d
4 15 Ret 0" 3/4 Th 21 avance ¼" en 5h ½ par 20d
2 Mesches
6h 15 Ret 0" 3/4 Th 25
9 30 — 0 — Th 27 av: ¾" en 3h par 25d = Av 6" en 24h
23 6 0 m — 0" Th 13d Table envoyée
10 ½ — 0 — Th 15d
9 ½ S Ret 0" ½ Th 15
24 6h m Ret 0" ½ Th 13 ½

a 6h 35' S a l'Horl dans son Tambour — arc 115d. Th 15

Remarque la traverse Placée qui arrete le poids est ~~arrêtée~~ fixée par deux pieces de cuivre mise au bas du Tambour on otera avec un tourne vis les vis de ces pieces et on poussera cette traverse par le coté de derriere pour la faire sortir en devant sur la face du Cadran on remettra ces deux pieces de Cuivre de facon qu'elles recouvrent les trous ou Conservera a part la traverse d'acier qui n'est ~~faite~~ que pour arreter le poids pendant le transport de l'Horloge a terre cette operation etant faite on peut remettre le poids

Le 24 Juin 1789 N° 93.

Remonté le poid a 7h. 15' S.

Le 25 Séb arrêté a 1h. après minuit ainsi a marché près de 30 heures

La detente est placée vers la charniere L'Indon arrêté vers la lettre A. ~~au dé~~ a tête pendormé pour mettre L'Horloge en Marche on desserra la vis du dessus tous et poussera la vis ~~vers~~ et L'Indon vis avis La lettre Initiale M. on Resserra la vis de sorte que la detente demeura fix a ce point M.

En touchant a cette vis de la detente on prendra garde de ne pas accrocher L'aiguille de Secondes qui est auprès a propos de ~~cette~~ aiguille on ne doit jamais y toucher ni la faire tourner sur tout en arriere

Les pieces de Cuivre de recouvrement placées au bas du Tambour pour servir de poid ~~des Cuivre~~ sont marqués A et B. on desserra les vis qui les attache au Tambour on retirera la piece B et avec un morceau de bois ou marteau on repoussera les bouts rond d'acier saillant de ce coté et on retirera en meme tems la piece A de la barre quarrée a laquelle elle tient par une ~~goupille~~ cheville de Cuivre. La barre otée on ~~tot~~ otera la ~~goupille~~ cheville de Cuivre qui la retient a la barre : Cette barre qui ne sert que pour le transport de L'Horloge ne doit pas etre remise avec le tambour on pourra la conserver au fond de la Caisse pour servir au ~~be~~ soin on remettra en place les pieces de Cuivre A et B que l'on attachera au tambour avec leurs vis mais on ~~retournera~~ placera ces pieces de sorte que les trous percés a l'extremité de ces pieces et qui etoient en haut pour maintenir la barre d'acier se trouvent en en bas afin que les Lautres bouts de ces pieces de Cuivre recouvre les ~~trous~~ quarrés du tambour et empechent l'entrée de la poussiere ou du mauvais air

Nota J'ai arrêté le Balancier de sorte qu'en Lachant la detente L'Horloge marchera une des masses du Balancier forme arrêt contre le bout de la detente

Dans les autres Horloges il faut mettre une petite cheville pour cet effet Comme dans une premiere Montre Marine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 13 Juillet 1789

N°. 42. Sans Rouleau

Suitte page 98.

J'ai demonté cette Horloge pour la finir

Il faut. 1°. changer le Spiral en place de celui employé qui etoit trop fort etant pareil a celui N°. 27. et 33.
Je placerai celui N°. VIII fait p. N°. 36.

2°. otef la Masse ajoutée au Balancier
Le Balancier seul pese 2 gros 31 grains ½ = 175. gr. ½
le Balancier a 24 lig: de diametre
~~les masses tarodés~~
Les trous des masses sur le tarau 6.

3°. affoiblir le Ressort detente & le Ressort levée

4°. achever la fusée & la garde chaine mettre une bride au Ressort.

N.ta le Ressort tire a la Circonference du Barille 32 onces a un tours de bande
la fusée a 12 lig ½ de diam. a la base
= 6 lig ¼ Rayon
on a la proportion Supplement N°. 148.

48. lig Ray : 6¼ lig. R. :: 32 onces : x = 4 onces ⅙

$$\frac{6\frac{1}{4}}{29\,8 \,/\, 48} \quad 4\frac{8}{48}$$

La fusée de 12 lig diametre avec le Ressort de 32 onces Livres donc 4 onces avec le Levier de 48 lig de Rayon

Remarque : l'Horloge marchant avec le Balancier ayant sa Masse et le Spiral plus fort le Balancier decrivoit 90°. Le poid Moteur etant de 16 onces sur le Cylindre de 12 lig Rayon ce qui repond a 4 onces du Levier de 48 lig Ray
d'ou je vois que le Ressort serra assés fort avec le Balancier plus leger & le Spiral plus foible. et que les arcs seront assés grand sur tout lorsque le Ressort detente et celui cause d'Echappement auront etés affoiblis.

Le Barille a 6 lig ½ de haut et la virole 13 lig ½ en dehors.
Le Ressort fait 7 tours ⅓

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les 13 Juillet 1789 N° 42

Le Ressort detente (d'échappement) a $\frac{19}{48}$ de Largeur
pourroit n'avoir que $\frac{16}{48}$

Le Ressort Levée a $\frac{12}{48}$ de Largeur.

Le 14. devroit n'avoir que $\frac{9}{48}$.

Le Ressort Moteur a 5 lig $\frac{3}{12}$ de Largeur
et 4 pieds de Longueur
Il tire 4 onces $\frac{1}{4}$ a un tour de Canon

Le 15 Achevé les opérations indiquées ci a coté
Nettoyée & remontée huile 1786.
Le Balancier decrit 135 degrés dans ce —
Spiral N° VIII pareil a celui de l'Horloge N° 36
Voy. Ses Dimensions M.S. N° 21 page 27.
Elle Retarde avec le Masse mise au Balancier
a 12h 30 Mt au 1' 15'' $\frac{1}{2}$ avec 132.

12' 50 ~~Mt~~ --- 2' 0'' $\frac{1}{4}$
1 50 --- 4' 14 $\frac{1}{2}$ donc Hort. Ret 2' 14'' $\frac{1}{4}$
Contrepoids 2 onces avec 120
2h 50 ——— 4' 29 donc Hort Ret. 2' 14'' $\frac{1}{2}$
Hort. Retarde $\frac{1}{4}$ de plus par les petits arcs que le Ressort a ce point.

4' 29
4 14 $\frac{1}{2}$
14 $\frac{1}{2}$

J'ai ôté les Masses qui pesent 4 grois $\frac{1}{2}$ et j'ai accourci le Spiral de 10°
L'Horloge Retarde de 35'' par heure = 35''' par Minute
Pour le poids du Balancier

60'
0 $\frac{7}{12}$
59 $\frac{5}{12}$
59 $\frac{5}{12}$
331
295
24 $\frac{7}{12}$
24 $\frac{7}{12}$
3530

3600 : 3530 :: 175 : x
175
17650
2471
353
6177 / 50 | 3600
257 | 171 $\frac{21}{36}$
37/21 = 34 grois

Les Balanciers pesent 175 gr $\frac{1}{2}$ ainsi faut en oter 4 grois $\frac{1}{2}$

Remarque
Le Ressort tire 4 onces $\frac{1}{4}$ du levier de la Roue fait un tours en 12h
si la Roue faisoit un tours en 4h le Ressort devroit tirer au Levier le tiers
de 34 grois = 11 grois $\frac{1}{3}$ = 1 once 3 grois $\frac{1}{3}$ on peut donc employer le
Barrillet et le Ressort de la Montre Verticale N° 46 Voy. M.S. N° 24
page 66.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Horloges Marines d'Espagne

Le 20 Aout 1789. Les quattre Horloges Marines N° 7. N° 14. 15 et 16 appartenant a S. M. Cath. Souterrides aujourdhui je les ai vûs de leur Tambour. Les Mouvements sont encore en mauvais etat.
L'axe de Balancier de N° 14 est cassé
un pivot de Rouleau de N° 15 cassé
Les Ressorts de Suspension de N° 14 et 15 cassés.
La Corde du poid de N° 7. Cassée. Les goupilles hors de leurs places & Cassées
Les Thermometres Cassés.
Il manque une clef & deux bouchons.
Je materai le Travail a faire lorsque j'aurai demonté les mouvements.

Le 22 demonté N° 7. dont il faut repolir tous les pivots.
L'Horloge N° 16. la seule en etat de Marcher avant de la réparer et Netoyer son Balancier decrit des arcs de 112° demi arc 7h 10'.
Et le 25 octobre 1775 decrivoit 128 demi arc (Ms N° 16 page 135) donc en 14 ans qu'elle a Marché sans etre Netoyée les arcs sont diminués que 14°.
Le 25 après avoir rapproché le Rouleau Mobile de l'H N° 16. du Coté du Spiral dont la vis etoit desserrée
Le Balancier decrit des arcs de 130°.
Il manque 4 vis de Cuivre des Tambours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 8 7bre 1789 No. 7.

65

Achevé de Netoyer & de remonter cette Horloge mis de l'huile Recolte 1786.
Rebouché les trou petite Moyenne fait de rouiller les pitié d'acier et tout le Cuivre remis a Neuf ainsi que le Tambour & ses pieces suspension : La Chaine Neuf

No. 15.

Le 14 7bre J'ai refait l'axe du Rouleau & les pivots en place de celui qui avoit cassé
Remis un Ressort de suspension du Balancier
Regalisé & tourné la Roue d'Echappement dont une dent avoit courbée. travaillé toutes les faces des dents d'un
fait remettre a Neuf le tambour et les platines
refait un pivot de la Roue Moyenne & mis une barette.

Le 18 7bre J'ai achevé de Reparer ~~Netoyer~~ remis a Neuf & Netoyer l'Horloge No. 15 mis de l'huile Recolte 1786.
Le Balancier decrit 130 d demi arc = 270.
Cela a dû a 20 degrés de plus que lors quelle a été faite en 1775. Mais cela peut venir de ce que les pivots de Balancier ont moins de jeu entre leurs Rouleaux ce qui augmente les arcs.

No. 14.

Je travaille en ce moment a refaire l'axe du Balancier de cette Horloge lequel a été cassé dans le voyage

128

N°. 15.

26 ~~19~~ 7bre 1789 J'ai achevé aujourdhui de Netoyer & remonter cette Horloge (mis huile 1786.) après avoir refait les Balanciers tourné tous les Rouleaux refait les Echappement rétabli les Roue d'Echappement &c fait remettre les Mouvement a Neuf - Le Tambour de

N° 16.

Le 26 ~~19~~ Demonté cette Horloge que j'ai trouvé en fort Mauvais ordre toute les pièces d'acier Rouillée fait repolir les pilés d'acier cage du poids & vernis les platines a Neuf: repoli les pignons ~~les tiges~~ derouillé les tiges repolis les pivots axe de Balancier rouillés &c les deux chevilly de renversement du Balancier etoit cassée refaites.

Le 30 achevé de Netoyer de Retablir et de Remonter L'Horloge N°. 16 mis de L'Huile Recolte 1786.
Les avis 138 d.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 1er 8bre 1789 N°. 42. petite Horloge Balancier sans Boulons

Suitte page 125.

J'ai demonté cette Horloge pour la faire polir graver les cadrans &c –

Le 9. mis le Balancier de poids il pese 170 grains

La piece est prette a Remonter

~~Remarque~~ Experience : sur les bouchons de Metal pour les trous des pivots du Balancier

En demontant cette Horloge j'ai trouvé l'huile des pivots du Balancier toute Noire & un pivot marqué assés fortement j'ai pris le parti de supprimer ces bouchons & de rebocher les trous avec de bon Cuivre de chaudiere ou anglois –

J'ai diminué les pivots ils ont $\frac{8\frac{1}{2}}{48}$ pris 9.

Le 10 Remontée netoyée &c mis de l'huile 1756 bonne arcs 140°

Le 3e 8bre Erronée le Spiral : Les petits arcs sont beaucoup plus lent que les grands

Nba Les arcs ne sont plus que de 125°.

La Suitte M. N°. 24 page 42.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°. 36.

Le 13. 8bre 1789

J'ai demonté cette Horloge pour la Netoyer
j'ai trouvé l'huile des tous les pivots bouchés en
or desseachée & Noire au lieu que l'huile
dont les trous sont en Cuivre est propre & fluide
voila deja plusieurs fois que je trouve cet
effet je pense donc que le Cuivre est bien
preferable a l'or pour les trous d'Horloges
peut etre ~~et~~ l'or est il bon pour les montres
ou la force est très petite.
Je fais passer de l'huile recotte 1788, laquelle
etant plus grasse que celle 1786. et que le frottement
(ne rouger pas tant les trous bouchés en or.

Le 15. J'ai fait rebocher par M Martin qui se trouvoit
en a moment a Groslay les deux trous de pivots
de coudes & les deux trous des pivots de la Roue
d'Echappement avec de bon Cuivre de chaudrile
le meme employé aux pivots de Balancier N°. 42.

Le 16 Netoyée & Remontée mis de l'Huile recotte
(1786.) arc 115d.

Le 31 a 4h 8' ar 25" Esp en 6h = 4"1/4 par h.
Reculé l'Index 1/4
4h 30 ar 25 1/3 index etoit a 20 mis a 18d. M 10d.
4 50 ar 24 2/3 mis index a 19d.
5 30 ar 24 2/3
Pour revoir l'Isochronisme

Le 1a. 9bre a 2h 15' Ret 1/3" arc 95d. (Contrepoids 7 onc)
a 4h 15 Ret 1" 1/3 ôté le Contrepoids. 1" en 2h.
a 6h 15 Ret 1" 2/3 arc 118d. 1/3" en 2h.
diffar. 1/2 par heure = 8" en 24h. dont
Le 2. Les petits arcs sont plus lents
ôté de la bande du Ressort Compensateur Les arcs
sont très gris d'Isochrone les petits un peu plus lents pour 1/6 par h.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 13 8bre 1789 N°. 40

Horloge a Longitude a poids.

Cette Horloge m'étant demandée ainsi que N°. 36. par M. Van Swinden pour l'Amirauté d'Amsterdam j'ai demonté & Netoyé N°. 40 mis des L'Etuile 1786.

Les arcs decrits sont de 130 degrés.

Le 31 8bre j'ai fait graver les armes de l'Amirauté sur la Lunette ensuite en placant & fait marcher l'Horloge

a 9h a l'Hor.

a 2h 45' ar 4" 1/2 arc 125d Th 10d

4h 15 ar 5 3/4 Indem 11 mis a 10d (Bat a batte- en la pendante)

Hor ar 6" 1/2

5h 1/2 ar 6"

1er 9bre 7h 1/2 m ar 4"

2 a 7 15 m Daccord

a 12h Ret 1" mis Contrepoids arc 110d

Pour l'Isochronisme.

a 2h Ret 2" 3/4 olé le Contrepoids

Les petits arcs plus lents. Je forai une Table des arcs a cette Horloge.

a 5h 3/4 Ret 3" 1/2 arc 125d Th 8d.

Le 3 a 10h Ret 3" 1/2

Le 5 pour la Compensation Horloge des L'Etuile

a 9h 0 Ret 9" 3/4 Th 16

10 - Ret 10 1/4 Th 17

3h Ret 12 1/4 Th 16 arc 128 Th Etant

5h Ret 13" Th 11 arc 123

Le 6 a 7h m Ret 16 Th 16.

La Compensation est bien

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 3 8bre Hort. a Longit N° 14. aux Espagnols
Journal Étoile a 0d 1/2 mise a 1 1/2
Dans l'Etuve au 9h 30 au 1'' 1/2 Th 15d.
2 30 au 4'' Th 17d. Etoile 2'' 1/2 au
4h au 5'' 1/2 Th 13d.
5 au 6'' 1/4
4 7 m au 9'' Th 8 Je la laisse a ce point

Pour la Table de la Temperature.

Le 10 9bre a 8h 10' Dans l'Etuve au 1/2'' Th 5: ar 130°
9 30 au 1/2 Th 5.
a 5h 0 Ret 1/4'' Th 5
9 30 Ret 3/4 Th 5
11 a 7 0 m Ret 2'' 1/4 Th 5 allumé = 2'' R en 14h
9 Ret 2'' Th 12d.
11 Ret 1/2'' Th 12
12 15 Ao 1/2
2 0 au 2'' Th 12 2 marches = A 1'' 1/2 en 3h
4 15 au 4'' Th 20d.
5 15 au 4'' 1/2 Th 20
6 0 au 5 Th 20
7 au 6'' Th 20 Etoile Av. = 2'' en 3h
8 15 au 8'' Th 7
12 7 au 3'' Th 4d.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 15. J'ai reçu la Compensation.

Journal

Pour la Table de la Compensateur

Dans l'Heure

Le 11 a 8h 15 Rat ½" Th 5d

12 a 6 45 ao 3" Th 4d allumé = Ao 3"½ en 10h 30' par 5

a 8 40 ao 3"½ Th 12.

9 40 ao 4" Th 11

12 0 ao 5" ¼ Th 13 Ao 1" ¼ en 2h ⅓

1 0 ao 5 ¾ Th 13d = ½" Ao par h. par 13d

2 45 ao 6" ½ Th 19

4 45 ao 7" Th 21

6 45 ao 8 Th 21 = ½" par h Ao par 21d

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 16

Le 2 9bre

Journal : Pour la Compensation

boîte étant a 3 1/3 Compensation trop forte mise a 4 2/3

a 9h. 45 au 9h 7h 16 avr 136

Le 3 5 45 au 11 7h 17 etait = 2" en 8h.

7 2n au 15 = 4" en 14h. Compensation est bien

Pour la Table de la Temperature

Le 12 a 9h 20' 5 au 12" 7h 6

13 a 4 48 au 14 3/4 7h 7 allumé = Ao 2" 3/4 en 7h 30 par 7d

6 56 au 15" 1/4 7h 13d

9 0 au 15 7/8 7h 15d.

10 au 16" 1/2 7h 14

11 au 16 1/2 7h 15d

12 au 16 3/4 = Ao 1/4" en 2h par 15d.

1h. 40 au 17 1/2 7h 22

3 40 au 18 1/2 7h 22

6 40 au 19" 7h 22. = A 1/2" en 3h par 22d.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 4 après dans l'Estuve

N° 7.

Journal

le 9h 0 Ret 28" Th 17d
10 1/2 Ret 28" 1/2 Th 17d
2h Ret 28"
3 Ret 28 1/8 Th 16 Eteint
~~4h Ret 27 1/2~~
4h 30 Ret 28"

Le 5 a 7 Ret 40" Computation trop forte
La boite etoit a 18h mise a 21

Le 6 a 9h au 2" Th 16
10 3/4 au 2 Th 17
3° au 1" 1/2 Th 16 Eteint

Le 7 7h 12 m au 4" mis

Le 8 mis la boite a 20h
a 3h au 6" Th 7d } Pour la Table
6h 10' au 6" 1/2 Th 6h

9 a 7 10 au 10" Th 4d = 3" 1/2 en 13h par 5d allumé
8 30 au 10 3/4 Th 10
8 45 au 11" Th 10
9 45 au 12" Th 11
10 45 au 12 0/24 Th 11
11 45 au 13 24/24 Th 11
12 45 14 4/4 Th 10
2 45 au 14 1/2 Th 10
4 45 au 15" Th 12
6 45 au 15" Th 12 Reglée par 12d
8 30 au 17 1/2 Th 18
10 0 au 20" 3/4 Th 18
12 0 au 23 1/2 Th 18 = Av 2" 3/4 en 2h par 18d

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 6 a glace N° 36.
Journal

Dans l'Etuve a 5h 0 Ret 13" Th 8.

Le 7 a 7h 20' m Ret 11" 1/3 Th 4d allumé
12 15' Ret 12 Th 17.
1 45 Ret 12" 1/3 Th 17
3h 0 Ret 12" 1/3 Th 17 Reglée par 17d
6 10' Ret 13" Th 6.
8 7 10 Ret 8" Compensation trop foible.
boite etoit a 3 lig 8 1/12 mise a 3L 9 1/12
Dans l'Etuve Th 5d
7 35 Ret 7" 1/3
8 30 Ret 7" 1/2 Th 5d
9 45 Ret 7" 2/3 Th 5.
10 45 Ret 7 5/6
11 45 Ret 8 Th 5 1/2 Ret 1/2" en 2h
12 45 Ret 8 Th 5 1/2 allumé
2 45 Ret 8 1/2 Th 12.
4 45 Ret 9 1/3 Th 12
6 45 Ret 10 1/3 Th 12 etoit Ret = 1" en 2h
9 4 30' Ret 14" Th 6d allumé
7 30 Ret 15 Th 16
10 0 Ret 15 Th 12d
12 Ret 15 1/3 Th 12

Le 10 La Compensation foible approché la boite du Centre
a 3 lig 10 1/12 du bout
a 3h 45' Ret 18" 2/3 dans l'Etuve Th 5d
5 0 Ret 18 2/3 Th 5
7 Ret 18 1/3 Th 5 = ~~10 1/3~~
9 1/2 Ret 17 2/3
11 a 7 0 Ret 15 1/3 Th 5 allumé = au 3" en 12h par 5d
9 0 Ret 15 Th 12
11 0 Ret 14 Th 12
12 15 13 2/3 Th 12 = au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 11 9bre 1789 N° 36

a 2h 0 Ret 13" Th 12. = Av 2" en 5h par 12d

70

a 4h Ret 11" Th 18

5h 20' Ret 9 Th 20d Etein

Compensation trop forte

8h 15 Ret 4" 2/3 Th 7

Le 12 a 7 15 Ret 1"

Ecarté La boite etoit a 3 lig 10/12 mise a 3 lig 9/12

a 7h 55' Ret 2/3 dans l'Etuve Th 5d

a 12 Ret 1/3 Th 5d allumé

2 45 Ret 1/2 Th 20

4 45 av 1/3 Th 20

6 45 av 2/3 Th 18 Etint

La Compensation est bien

a 9h 20 d'accord Th 6d

Pour La Table

Le 13 a 4h 48 Ret 1/3" Th 6 = R 1/3 en 7h 1/2 par 6d

Allumé 6 50 Ret 1" Th 13d

9 0 Ret 1" Th 15

11 0 Ret 1" 1/3 Th 15

12 0 Ret 1" 1/3 Th 15 Reglée par 15d

1h 40 d'accord Th 24d

3 40 Av 2" 1/3 Th 22

5 45 av 5" Th 22 = Av 2" 2/3 en 2h par 22

9 25 av 4" 1/3 Th 9.

Le 14 a 6 45' av 1" Th 7d

8 45 av 0" 2/3 Th 7

15 a 7 30 Ret 14" 2/3

Ainsi la Lame après avoir été chauffée n'a pas repris son point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 13 gbre 1750 N°. 40

Pour la Table Composée des arcs et de la Temperature

Remarque J'employerai trois termes de temperatures savoir 6d: 14: et 22. des arcs et trois termes pour chaque terme de temperature savoir 1° les arcs Naturels: 2° 7 degrés au dessous et 14d au dessous afin que la Table soit faite en deux Nuits et 2 Jours: 1° le Soir mettre l'Horloge au froid la Nuit donnera le 1er terme de temperature et l'arc Naturel par le froid à une 3 heures d'observation pour chaque terme

---

Le 14 gbre a 7h 30' Nat 4''1/4 Dans l'Etuve Th. 7d 1/2

11 30 Nat 5''1/4 Th 7d 1/2 arc 118

5 00 Nat 6''1/2

Le 15 a 7 30 M Nat 10'' Th 8 arc 118.

16 9h 15' S Nat 22''1/4 Th 7 arc 115 Naturels

17 5 30 m Nat 25'' Th 7 arc 115 = R. 2''3/4 en 8h 1/4 = 8'' en 24h

mis une once Contrepoids arc 110d

1re Partie par 7 degrés 6 25 Nat 25 1/2 Th 7 arc 108

7 30 Nat 26 Th 7. arc 108

9 30 Nat 27 Th 7 arc 108 = 2'' R en 4h = 12'' en 24

Contrepoids 2 onces arcs 102

1 30 Nat 30''1/2 Th 7 arc 102 = 3''1/2 en 4h = 15'' p 24h

ajouté au Contrepoids arcs 95d

5 30 Nat 36'' Th 7 arc 95d = 5''1/2 en 4h = 33'' en 24h

Le 18 a 6h 30 m Nat 42''1/2 Th 16

7 Nat 42 3/4 Th 16

2e Partie par 15 degrés 8h 15 Nat 43 1/2 Th 15 arcs Naturels 123d

11 15 Nat 45 1/4 Th 15 = ~~R 1'' 3/4 en 5h~~

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 18 qbre N°. 40.

a 12h 15' Ret 45" 1/4 Th 15 arc 123 d. 71

1h 45 Ret 46 1/2 Th 15 arc 122 = 12" en 24h

Contrepoids 1 1/2 arc 115.

4 40 Ret 49" Th 15 arc 115 = 20" en 24h

a 5h 40' Ret. 49" 3/4 Th 15 arc 115 = 19" 1/2 en 24h

Contrepoids 3 onces arc 108

9h 40 R. 55" Th 15 arc 108 = 5" 1/4 en 4h = 31" 1/2 en 24

Le 19 ~~a 6 30 m Ret 1' 0" Th~~

Pour La troisieme Partie par 22 d.

Le 19 qbre

a 6h 30' m Ret 1' 0" Th 21 1/2 arc Naturel 125 d.

8 30 Ret 1' 1" 1/3 Th 22.

10 0 Ret 1' 2" 1/3 Th 22

11 0 Ret 1' 3" Th 22

12 20 Ret 1' 4" Th 22 arc 125 = 1" Ren 1 1/3 = 18" en 24h

Contrepoids 2 onces arcs. 115

2h 20 Ret 1' 6" 1/4 Th 22 arc 115 = 2" en 2h = 24" en 24

Contrepoids 4 onces arc 107 d.

3h 5 Ret 7" Th 22 arc 107 d. = 1" en 3/4 d'h = 32" en 24.

~~Contrepoids~~

6 15 Ret 1' 10" Th 12 arc 120

9 40 Ret 1' 10" 1/2 Th 8.

20 a 7h 0 m Ret 1' 14 1/2 Th 7

21 a 7 0 m Ret 1 26" Th 6.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de coulisse formée dans la boîte comme dans celle de la petite Horloge N°. 1 a ressort pour n'avoir pas de vis a oter.

Pour oter la Montre du dessus son pied le bout de l'axe qui doit recevoir les deux pivots du cercle de suspension portera un ressort qui retiendra les deux pivots dans leurs raisures: en soulevant ce ressort on retirera la Montre d'avec son cercle de suspension qui seroit a porter la Montre comme le fait l'anneau du poussoir d'une Montre

La plaque du pied de suspension sera ronde et aura 4 p.ces de Diametre elle portera en dessous 3 petits boules de 4 lig de haut. cette plaque ou pied sera tournée: elle sy finira par une vis et 2 pieds

le tambour la suspension & le pied et l'axe seront vernis avec le Vernis anglois.

La boîte aura 4 p.ces en quarré en tout sens. et faite en bois d'acajou très mince la porte sera sur le devant: le haut portera un portant ou main pour porter la Montre. on peut mettre une glace a la porte pour voir l'heure sans ouvrir la boîte: le haut ne doit pas s'ouvrir

Le prix d'une telle montre pourra atre fixé a 200.t sur tout si on peut en faire plusieurs Mon Intention est que M. de la Merina Mentre puisse en faire pour le service des officiers Marchands &c

La Suite au Livre M.s N°. 24.

N B.e Le Centre de mouvement de la suspension doit etre le plus près qu'il est possible du tambour seulement la quantité requise pour l'ascension du tambour par les agitations du vaisseau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°. 46

Le 14 Xbre 1789. Montre a Longitude Verticale Balancier 4 Vibrations par Secondes Echappement libre &c.

Mon Intention est que cette montre puisse au besoin etre portée dans la poche : ou placée sur une cheminée portée par un pied : et qu'a la Mer ce meme pied portant une Suspension soit placé dans une boîte ou simplement dans une armoire du Vaisseau Je vois en Consequence m'occuper de la disposition de la Suspension et de son pied pour remplir les proprietés que j'ai vu d'énoncer.

1°. De la Suspension de la Montre a Longitude Verticale et du pied qui doit la porter.

Le 15 Xbre

La Suspension sera pareille a celle de ma premiere montre Marine a representée Supplement Planche V fig 1. mais ~~le~~ plus petite et proportionnée a la grandeur de la Montre N°. 45.

Le Tambour portera une seule Lunette le fond sera soudé a l'ordinaire : Ce Tambour aura 30 lig. de Diametre en dedans et 20 lignes de hauteur en dehors y compris la lunette.

Le Tambour portera la Suspension qui s'adaptera a un axe fixé sur un pied rond : on pourra a volonté retirer le Tambour et la Suspension pour le porter dans la poche

Ce pied de la Suspension et son axe servira également soit que l'on veuille placer la Montre sur une cheminée ou dans une boîte pour aller a la mer.

Dans la boîte ce pied sera arrêté par un ressort

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Paris Le 14 xbre 1789

N° 46.

Montre a Longitude Verticale. Balancier 4 Vibrations par Secondes.

Je fais travailler en ce moment a deux Mouvements faits sur le Plan de N° 45. Lun est exécuté par M Sanchez Pensionnaire de S. M. Catholique. L'autre Eleve L'autre par M Martin Horloger de la Marine a Brest aussi mon Eleve. Ces deux Montres a Longitudes doivent etre executés et terminées en entier par les Eleves autant pour les former que par L'impossibilité ou je suis a présent de m'occuper Longtems des suites & sur tout a des Machines aussi delicates. Mais il me reste un travail fort Important celui de les diriger et de donner a la construction de ces Machines toute la perfection possible en employant les moyens les plus simples Je vais donc m'occuper de cette partie essentielle en Remettant s'il est possible une Machine exacte qui ne soit pas d'un trop grand prix

Le Plan que J'ai tracé de cette montre a Longitude me paroit remplir parfaitement mon objet tant pour la perfection que par la simplicité des moyens. J'ai employé la nouvelle disposition de mon Echappement a vibrations libres de mon Modele. J'ai rendu aussi simple qu'il est possible la disposition du méchanisme de Compensation par la lame composée &c. Mais cela ne suffit pas il faut que L'exécution & les Dimensions de toutes les parties de la Machine concourant a la plus grande exactitude Je vais donc parcourir en detail toutes les parties de ces Montres a Longitudes qu'il importe le plus de traiter avec les plus grands Soins Ce sont

1° La plus grande perfection dans le Rouage Roues pivots Engrenages &c

2° L'Echappement

3° Le Mechanisme de Compensation rendu Invariable

4° Le Spiral parfaitement Isochrone

5° La Montre meme Conservant dans la position Verticale

Je rapporterai chacun de ces objets

234

N° 47.

Le 15 8bre 1789

Horloge a poids Balancier unes Vibration par Secondes meme Balancier que celle N° 14 : 15 et 16 de Espagne et pour le Lambour remis a Mr Martin

Lambour a 13 pcs ½ de haut en dedans depuis la batte.
Diametre en dedans 6 pcs demi ligne

4 - pilier 11 pcs 2 lig en tout
grosseur 4 lig ½
Balancier 97 b ½

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 13 8bre 1789

N° 43

Horloge a Longitude Balancier une Vibration par Secondes &c.

Cette Horloge au lieu de tre a poids et Verticale sera à Ressort & horisontale

Je viens encore de changer la Construction de cette Machine que je fais uniquement pour mes Epreuves et tout bien considéré il vaut mieux quelle soit a Ressort parce quelle sera plus portative et quil y aura en effet moins de travail et je préfere la rendre Horisontale afin de voir l'étendue des Arcs décrits par le Balancier

L'Echappement sera le meme Indiqué ici a coté mais il aura des Ressorts pour le ramener au lieu de poids.

L'Echappement se fera sur la 2e platine

Les pivots de la Roue de Secondes sera porté par un pont ~~attaché sur la 2e platine pour lequel passera la quelle comme je l'ai proposé tout de fois pour reduire le frottement.~~

Les pivots axe de Balancier du coté de la platine comme sera porté par un pont attaché au dehors de cette platine

Les pivots de la Roue d'Echappement $\frac{10}{48}$ au plus

Je fais travailler au Barillet.

J'exécuterai cette Horloge dans mes moments de Loisir pendant que je Regleraï les 4 Horloges d'Espagne & N° 40 & 36 pour la Hollande

Comme cette petite horloge aura une force Motrice très petite le Regulateur ayant peu de puissance mon Intention est de réduire les frottements autant quil me sera possible soit en rendant les Roues très legeres ou soit en diminuant les grosseurs des pivots en un mot il faut que les frottements soyent diminués dans la meme proportion de la diminution des puissance du Regulateur & alors la Machine sera aussi parfaite que si elle avoit un Regulateur plus puissant (a) qui agit Neanmoins que les Roues soyent plus fortes les pivots plus gros &c

(a) Traité des Horloges Marines N.os 76 : 128. Supplement N.os 416.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 43 :

Le 23 7bre 1789.

Horloge verticale a poids Balancier une Libration par Secondes : Echappement libre dont la levée mobile sur l'axe de la detente Planche XII fig. 7 :

Je vais reprendre le travail de cette petite Horloge qui a été interompu par les Reparations des quatre Horloges d'Espagne &c. et je suis decidé a faire battre les Secondes au Balancier. et d'employer l'Echappement libre representé : Planches XII (ajoutée au supplement) fig. 7 :

Le Balancier est fait il doit peser 320 grs ½ voy : M.s N.s 21 page 38 et 109.

L'Echappement sera placé sur la platine Cadran en dedans et la Roue d'Echappement par un pont placé aussi en dedans : ce pont portera la detente d'Echappement qui se demontera par une barette comme dans l'Horl. Astronomique pendule a chassis

Le pont du Balancier sera placé en dehors la platine Cadran

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 11 Juillet 1789.

Suite N° 46

Montre a Longitude portative Verhaelen –
Balancier 4 vibrations par Seconde

De L'Echappement

L'Echappement libre a detente a Ressort Levée pareille a celui indiqué ci devant page 214.

J'ai exécuté le modele de L'Echappement dont Léon de la detente porte la Levée il fait bien les effets mais j'ai trouvé l'exécution trop difficile en consequence j'ai préféré celui a detente x a Ressort Levée que j'ai tracé sur le plan N° 45. mais en donnant plus de longueur au Ressort Levée pour cet effet j'ai ~~donné~~ écarté le centre de la detente jusques a 1 dent 1/2 loin du Cercle x la detente agit sur la 3e. dent au lieu que jusques ici c'était sur la 2e.

Le Barillet devient plus petit en consequence il faudra que le Spiral soit plus foible que celui N° 36. La montre en deviendra plus portative

Le Balancier aura 16 lig. de diametre.

La hauteur des pilés cage Roueage sera de 6 lignes

Le Barillet toute la hauteur de la cage

pilis Balancier 1 lig 1/2

des Rouleaux 2 lig 1/2

Il faut employer une chaine pour le Barillet au lieu d'une corde a boyau

~~La patte du Ressort Levée doit avoir 12/48 lig epais.~~

~~Largeur du Ressort 7/48 La talon levée 12/48 ainsi epaisseur totale de l'acier 24/48 ou 1/2 lig. ou un peu plus.~~

Note du 13 Jbre 1789

Je ~~vais~~ ~~faire~~ commencer demain cette Montre a M Sanches mon Eleve et j'employerai L'Echappement tel qu'il est executé dans mon Modele que j'ai corrigé le Ressort Levée étant porté par la platine sur la platine a la detente plus longue ; le Ressort de la detente est placé ~~sur~~ a l'ordinaire j'ai des pignons tout fait que je donnerai a M Sanches cette Montre ainsi que celle qui a commencée devant etre pour la Marine d'Espagne en depot a Cadix

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 28 Juin 1789

N° 46

Montre a Longitude portative Balancier 6 Vibrations par Secondes

De l'Echappement a Vibrations libres dont la Levée est portée par Lame de la detente.
D'après l'Echappement vu Planche III fig 4 Supplement

Je vais tracer a mon retour de Paris un nouveau Plan sur celui qui est fait afin d'éloigner Lame du Balancier du Cadran de Secondes ce que je puis en diminuant le Pavillet Je tracerai la nouvelle disposition de l'Echappement indiquée au bas de la page 229 et d'après celui fig 4 Pla III tout le Reste du Plan sera le meme Enoncé ci devant Je Conserverai les grandeurs donnés des Roues Moyenne & de Secondes et rapprocherai la Roue d'Echappement pour l'engrenage du pignon de 10 dents

Note du 11 Juillet

Je preferai le Plan N° 45 dont le Balancier fait 4 Vibrations par Secondes a celui 46.
Je ne ferai pas exécuter ce dernier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 27 Juin 1789

N° 46

Montre a Longitude Verticale et portative
Balancier 6 Vibration par Secondes

En Consequence de la disposition indiquée ci a coté je vais Corriger ~~[illegible]~~ un des deux Plans que j'ai tracé et qui sont parcils, Comme cette Montre doit pouvoir etre portée dans un gousset il faut la tenir plus plate et cela est d'autant plus facile qu'il faut Necessairement employer un Balancier qui ne soit pas trop grand ni pesant pour n'etre pas trop susceptible des effets du porté En un mot il faut se rapprocher ici de ma premiere Montre a Longitude portative faite pour S. M. C. Le Ressort Moteur ~~pour~~ doit donc avoir moins de force puisque le spital doit etre beaucoup plus foible que celui de N° 36 — on peut donc donner moins de hauteur a la Cage du Rouage

Les pilis Cage Rouage auront 6 lignes ou ~~[illegible]~~ 5 lig 1/4

Le 28 J'ai Corrigé le plan
agrandis les Roués de Moyenne et de secondes
elles ont de diametre 9 lig 10/12
Roue moyenne 90 dents
celle de secondes 120
Le Barillet 10 lignes 1/2 en dehors de la virole
Balancier 6 vibration 16 lig de Diametre
Toutes les autres dimensions Comme page 226 & 227.
La platine Cadran doit etre percée pour le passage de l'axe de Balancier et de son pont & ~~[illegible]~~ ce pont doit etre recouvert d'une calotte comme du N° 36. ~~[illegible]~~ pont a double conde pour que la Calotte soit petite
Cette Montre n'aura pas de sus ponton
La boite sera faite a peu près de la forme d'une Montre
La Lame Composée 2 lig de Largeur portant au bout la vis a Regler
Le pont du pivot spital elevé de 3 lig
pilis Balancier 1 lig 1/4
des Rouleaux 2 lig.
des Noyaux au platine pour les Rouleau
3 lignes d'intervale entre la glace & la platine Cadran

Elevation	
Cage Rouage	6 lig
Sous la glace	2
pilis Bal —	2 1/2
pilis Roul —	2
Compensation	2
platine	2
Boite et glace	2
Haut. totale	18 lig 1/4

Remarque Pour rendre la piece d'Echappement plus Courte et sans effets plus sûrs pour les Vibrations nombreuses il faut que la detente soit placée a droite comme Planche III fig 4 supplement & la levée sera plus Courte & le ressort attaché sur le bras prolongé du Faucon ainsi l'Echappement sera le même que j'employe ci devant a cela près que la levée est portée sur la detente et a son centre du mouvement sur l'axe de cette detente Je vais tracer un Nouveau Plan

N° ~~46~~ 46 ~~Horizontale~~ Verticale

Le 27 Juin 1789 Montre a Longitude ~~Verticale~~ Balancier 6 Vibration par Secondes, pour être executée par M. Sanchel Penionaire de S. M. C.

Pour ~~si on voulait~~ rendre cette Machine plus portative encore les balanciers ~~doivent~~ battre six Vibration par Secondes et le meme Plan Servira

La Montre a Longitude dont je viens de tracer le Plan et que j'ai decrite pages 226 et 227. est uniquement destinée pour les Vaisseaux cependant avec des precautions on pourroit la porter dans la poche Mais si on voulait absolument reunir cette derniere Condition il faudroit faire battre 6 Vibrations au Balancier lui donner 15 lignes de diametre et il ne devroit peser que 30 grains au plus et dans Lors il faudrait employer un Spiral plus foible. je ferai executer l'une a l'autre Construction en employant le meme Plan marqué N° 45. alors la Roue d'Echappement doit avoir 15 dents a porter un pignon de 10. La Roue de secondes restant ~~de~~ meme grandeur la Roue de secondes ~~a~~ aura 120. ainsi le pignon d'Echappement ayant 10 dents fera 12 tours par Minute la Roue d'Echappement ~~aport~~ aura 15 ce qui donne 30 Vibrations a chaques tours or 30 multiplié par 12 fait 360 Vibration du Balancier par Minute = 6 Vibration par Secondes ou 21600 par heure

La Roue d'Echappement aura 6 lig $\frac{10}{12}$ de diametre.

Le cercle d'Echappement aura 3 lig.

En construisant cette montre comme je viens de le dire il faut qu'elle puisse marche egalement et avec la meme justesse lors qu'elle est horizontale en Consequence il faut que la pointe de l'axe de Balancier du Coté du Spital tourne sur un diamant l'autre pivot n'en a pas besoin un Coqueret d'acier suffit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 46

~~Dimensions~~ Montre a Longitude Verticale

Dimensions de cette Montre

Cette Montre est Composée de 2 grandes platines formant la Cage du Rouage : ~~La platine Cadr~~
La platine Cadran a 30 lignes de Diametre
La 2e Platine a 28 lig ½
Elle a des plus deux petits platines formant avec la 2e platine du Rouage la Cage du Balancier et ensuitte celles des Rouleaux
Les deux petits platines ont 22 lig ½ de diametre
La Cage du Rouage est formée par 4 piliés dont la hauteur est de 6 lignes.
La Cage du Balancier est formée par 3 piliés rivés sur la 1re petite platine & dont les pivots s'assemblent avec la 2e grande platine
Ces piliés ont 6 lig ½ de haut.
La Cage des ~~Rouage~~ Rouleaux est formée par 3 piliés rivés sur la 2e petite platine & dont les pivots s'assemblent avec la 1re petite platine
Ces piliés ont 2 lignes de haut

Le Regulateur
Le Balancier fait 4 Vibrations par secondes il a 16 lignes de diametre et pesant 80 grains
Le spiral de même force que celui N° 36 (voy ci devant page 221.)

Rouage

La Roue de fusée fait un tours en 4 heures (elle engrene dans le pignon de minute de 20 dents & 2 lig ½ de diametre) elle a 80 dents et 9 lig 9/12 de diametre. Le pignon de Renvoi porté par la fusée a 24 dents & 3 lig de diametre La Roue des heures a 72 dents et 8 lig 5/12 de di
La Roue de Minute a 96 dents et 10 lig 1/12 de diametre elle engrene dans le pignon 12 de la Roue moyenne laquel a 1 lig 3 3/4 de diametre
Roue moyenne 90 dents, diametre 9 lig 6/12 engrene pignon de seconde de 12 dents et 1 lig 3 3/4 diametre
Roue de seconde 90 dents, diametre 9 lig 6/12 engrene pignon d'échappement de 12 dents et 1 lig 3 3/4 de diametre.
Roue d'échappement a 16 dents et 7 lig de diametre ; ce le d'échappement a 2 lig 1/12 diametre
Les deux Rouleaux inferieurs ont 12 lig ½ diametre superieur 7 lig 1/12
Le Barillet de toute la hauteur de la Cage du Rouage, il a 11 lig 10/12 de diametre en dehors de la virbola
Les Epaisseurs des Roues seront reduites autant possible
voy Dimensions des pivots supplement page 106.
N.B. toute les pieces sont dessinées de la Grandeur et leur marqué jusques a la direction des gorgets pour les piliés pour qu'elles ne puissent mieux.

N° 46.

Le 27 Juin 1789.

Montre a Longitude Verticale.

réduite au plus petit Volume d'après N° 36.
Le Balancier 4 Vibrations par Seconde,
Echappement Libre a detente & levée selon
ma dernière construction (ci devant page 222)

D'après le calcul que j'ai fait ci devant page 222 et 224 ~~page~~ sur la force Motrice de la petite Horloge N° 44 on voit que le Ressort ne doit tirer au plus que 2 onces 1/2 de mon levier d'où il s'ensuit que le Rouage de N° 37. 36. & 44 est trop grand pour une si petite force Motrice car le poids des Roues augmente considerablement les frottements Car la puissance du Régulateur etant donnée ~~cette~~ la force Motrice suit la meme proportion et les Roues doivent également augmenter ou diminuer a proportion que l'on augmente ou diminue la puissance du Régulateur &c. - J'ai donc pris le parti de tracer un Nouveau Plan d'après les données du Balancier & du Ressort et j'ai employé le Rouage de la Montre a Longitude portative que j'ai construite & decrite Supplement Chap. XII page 101 et suiv (ci devant celle du Roi d'Espagne)

La Compensation de cette Montre par une Lame Composée a un rang de Rivets La Largeur de la Lame au plus de 3 lig.

Cette Montre sera portée par une petite suspension pareille a celle représentée Planche V du Supplement fig 1. ceci est celle de ma première Montre Marine.

Nota Le tambour ne doit être créé que lors que la Montre sera faite afin de le tourner le plus petit & le plus bas possible.

Le tambour aura 30 lignes de diametre en dedans il portera un rebord soudé, on bette pour recevoir la platine cadran le fond du tambour mince & soudée
la hauteur du tambour sera de 28 lig en dedans depuis le bette.
La lunette sans charnière s'ajustera comme un Couvercle de Tabatière et sera arrêtée par deux vis. elle portera un Dragon pour la glace et de la hauteur de 3 lig pour le quarré du Pivot créé
L'Echappement libre décrit ~~ci devant page 222 représenté~~ fig 7. Planche XII du Supplement 3e partie addition. il est tracé sur le Plan

Remarque. Le Pivot supérieur est fait plus petit afin de pouvoir les démonter en passant de 4 p platine et la 3e par ce moyen le Spiral n'a pas besoin d'être démonté pour ôter le Balancier et le pivot du Balancier peut être très petit $\frac{14}{48}$ lig. J'ai tracé cette disposition qui est la plus convenable sur le Plan

tt

Le 22 Juin 1780

N° 43

Horloge Verticale a poids
Balancier a demi Seconde

Il faut employer trois Rouleaux et mis en cage par des platines cela est profitable aux ponts

La Cage Ronde est exécutée avec une troisieme platine pour la Cage du Balancier mais je trouve des difficultés et trop de travail a faire porter les Rouleaux par des Ponts je vais donc exécuter une 4e platine (de la meme grandeur des trois autres savoir 42 lignes) pour mettre en Cage les Rouleaux comme dans N° 36. 46. J'employerai aussi trois rouleaux cela vaut mieux.
Pour demonter le Balancier on retirera la virole de Spital comme dans la petite Horloge Verticale a Ressort (page 222) et comme N° 39 & 40 du
La Cage des Rouleaux aura 4 lig de haut.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 17 Juin 1787. Pour le poids du Balancier N°. 36. ayant 24 lignes et 4 Vibrations par Seconde (comme ma première Montre Marine)

$20\frac{8}{3}$ lig ou $10\frac{1}{3}$ et 24 lig ou 12 :: on a ~~page~~

27/189/9 1re Partie ~~$106\frac{7}{9}$~~ : 144 : $166\frac{7}{9}$ :: 27 : x = $20\frac{1}{48}$ grs poids du Balancier de 24 lig qui fait 6 Vibration par seconde

$$\begin{array}{r} 27 \\ \hline 742 \\ 212 \\ 21 \\ \hline 2883 \\ 3 \end{array} \Big/ \begin{array}{r} 144 \\ 20\frac{1}{48} \end{array}$$

2e Partie 4 Vibrations par Secondes et 24 lig de Diametre

$\frac{4^a}{2^a} : \frac{6^a}{3^a} :: 20\frac{1}{48} : x =$

ou 4 : 9 :: $20\frac{1}{48} : x$ = 45 grains $\frac{1}{24}$ environ

$$\begin{array}{r} 9 \\ \hline 180\frac{9}{48} \\ 20 \end{array} \Big/ \begin{array}{r} 4 \\ 45 \end{array}$$

Remarque

Le Spiral etant de meme force que celui de l'Horloge N°. 36 : Les Balancier ayant 24 lignes de Diametre et 4 Vibrations par seconde doit peser 45 grains $\frac{1}{24}$

Le Balancier de ma premiere Montre Marine pese 105 grains et il a 24 lig de Diametre et fait 4 Vibrations

Donc La force du Ressort Spiral de ma premiere Montre Marine est a la force du Spiral de N°. 36. comme 105 est a $45\frac{1}{24}$ ou comme 21 est a 9 : Ressort Montre Marine tire 6 onces ainsi les forces des Ressorts Moteurs seront en meme proportion celui de ma Montre Marine tira cinq onces la Roue fait un tour en $4\frac{1}{2}$ celui de N°. 36 un tour en 6 onces ant.t

on a $4\frac{1}{2} : 4 :: 6 : x$; $\frac{20}{48}\Big|\frac{4\frac{1}{2}}{9} = 4$ onces $\frac{4}{9}$

$21 : 9 :: 4\frac{4}{9} : x = 1$ ons $\frac{10}{21}$

Les Ressorts de ma petite Horloge Verticale a ressort devra tirer environ 2 onces $\frac{1}{3}$ ainsi le Barillet de l'Horloge Verticale peut etre plus bas que celui de la petite Horloge N°. 1 des deux tirent 6 onces $\frac{5}{8}$ (a) voy M.s N°. 21 page 85

84

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 15 Juin 1789

N° 43

Pour Les poids du Balancier de cette Horloge N° 43. a demi secondes avec un Spital de meme force que celui de N° 36. que je préfère parce quil est plus foible que celui de N° 33.

Le Spital de N° 33 a $\frac{8\frac{1}{2}}{12}$ lig de Largeur celui de N° 36. a $\frac{6}{12}$.

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

Le Balancier de N° 43 a 24 lig de Diametre et doit ~~faire~~ deux Vibrations par seconde

1re Partie

$$20\tfrac{2}{3} \times 20\tfrac{2}{3} = 400\tfrac{1}{3} + 13\tfrac{1}{3} + 13\tfrac{1}{3} + \tfrac{4}{9} = 427$$

ou $10\tfrac{1}{3} \times 10\tfrac{1}{3} = 100\tfrac{3}{9} + 3\tfrac{3}{9} + \tfrac{1}{9} = 106\tfrac{7}{9}$

$$12 \times 12 = 144$$

$$27 \times 7 = 189 \div 9 = 21$$

$$144 \div 3 = 24\tfrac{1}{48}$$

~~106 7/9~~ : 144 : $106\tfrac{7}{9}$ :: 27 : x = $20\tfrac{1}{48}$ poids du Balancier de 24 lig. de Diametre qui fait 6 Vibrations par Seconde

$$106\tfrac{7}{9} \times 27 = 2883 \div 144 = 20\tfrac{3}{144} = 20\tfrac{1}{48}$$

2e Partie 2 Vibrations par Seconde

2 : a 6 :: 1 : 3 dont les quarts sont 1 : et 9.

1 : 9 :: $20\tfrac{1}{48}$: x = 180 grains $\tfrac{9}{48}$.

$$20\tfrac{1}{48} \times 9 = 180\tfrac{9}{48}$$

Le Balancier de 24 lignes de Diametre qui fait 2 Vibrations par seconde avec un Spital de meme force que celui de N° 36 doit peser 180 grains $\frac{9}{48}$

Voila Les Dimenshion que j'employerai pour le Regulateur de l'Horloge Verticale a poids N° 43. par ce moyen Le poids Moteur ne sera pas si pesant qu'avec un Spital pareil a celui N° 33. il en sera moins susceptible des Agitations Mais il faut un Ressort fort Leger et des petits poids.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 45. Petite Horloge ~~Verticale~~ Horizontale a Ressort d'après le Plan N° 37 Horizontal a la Construction de N° 36.

le 14 Juin 1789.

Balancier 16 lig. 4 vibrations par Seconde

3. Platines de 36 lig. diam (pour être exécutée par M. Sanchez Pensionnaire de S. M. C.

hauteur pilé Rouage 9 lignes (a)

hauteur pilé a double base 3 lig en tout savoir 3 lig pour le Rouleau et 2 lig p. le Balancier

haut du Barillet 7 lig ½ en dehors Voy Dim. M. N° 21 pag 67

Les Roulegeux en Cage

Echappement libre decrit ci devant page 214 representé Planche XII fig 7 et tracé sur le Plan N° 37.

La virole de Spital ajustée comme dans N° 40 sur le bout du pivot prolongé: mais on peut rendre le pivot fixe et le jeu des Rouleaux plus petit et en écartant le Rouleau Mobile on retire le Balancier

La Lame Composée étroite comme la plus petite que j'ai ou de 4 lig de largeur a un rang de rivet.

Le Spital des Dimentions de celui de l'Horloge N° 36.

Le Balancier pesera 80 grains ½. (page 221)

Le Barillet aura 7 lignes de haut a le Ressort 6 lignes

Le Barillet aura 13 lignes de diametre en dedans

La Lame Composée sera disposée comme celle de la petite Horloge N° 42 sans Rouleaux c'est a dire que cette lame des dimentions ci dessus portera la vis servant a regler l'Horloge: cette vis agissant sur un levier droit voy. Planche V fig: 3 du Supplement

La boite formant le pince Spital sera en Cuivre comme dans N° 40

Le piton en Cuivre portera 4 vis a Cabe

De la force Motrice. en partant de N°. 36.

Le Ressort Moteur de N°. 36 tire 3 onces ¾ la fusée en tours en 4 comme celle de l'Horloge Verticale ci dessus mais le Balancier de N°. 36 fait 6 Vibrations par Seconde a l'H. Verticale 4: ainsi les forces Motrices, (le Spital etant le meme) sont entre elles ~~comme~~ ~~[illegible]~~ les quarres des Vibrations on a donc la proportion

$6 \times 6 = 36 : 4 \times 4 = 16$ ou

~~16 : 36 :: [illegible] : [illegible]~~

Ou $36 : 16 :: 3\frac{3}{4} : x$

$x = 1$ ons $\frac{2}{3}$

Le Ressort moteur doit donc tirer 1 ons $\frac{2}{3}$

Si les forces croissent simplement comme les Nombre des Vibrations on a la proportion $6 : 4 :: 3\frac{3}{4} : x = 2$ ons $\frac{1}{2}$

(a) Il vaudroit mieux employer trois pilé simple pour chaque Cage comme le lui fait p. N° 45.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Du poids du Balancier N° 36 faisant 4 Vibrations par Seconde et ayant 18 lig. Diam.

Balancier N° 36 a 20 lig $\frac{2}{3}$ de Diametre a pesé 27 grains et fait 6 Vibrations par Seconde

1ᵉ partie Balancier de 18 lig et 6 Vib.

$20\frac{2}{3}$ $10\frac{1}{3}$ ~~18~~ 9 27

$20\frac{2}{3}$ $10\frac{1}{3}$ 4 9 7

400 100 3 81 189 | 9

$13\frac{1}{3}$ 33 9 21

$13\frac{1}{3}$ 33 $\frac{1}{9}$

$\frac{4}{9}$ $106\frac{7}{9}$

427

$106\frac{7}{9} : 81 :: x : 27$

27

742

212

21

2883 | 81

453 35 $\frac{48}{81}$

48

$x = 35\frac{48}{81}$

~~2ᵉ Partie 4 Vibrations par Seconde~~

~~6 : 4~~ ~~9 : 4 :: x : $35\frac{48}{81}$ x = 60 grains $\frac{3}{4}$~~

~~3 2~~

~~9 4~~

~~243 | 4~~

~~1 3 3 8 $\frac{3}{4}$~~

Le Balancier ayant $20\frac{2}{3}$ et 4 Vibrations

9 : 4 :: x : 27 pesera 60 grains $\frac{3}{4}$

9

243 | 4

$60\frac{3}{4}$

48

9

432 | 81

27 5

2ᵉ Partie 4 Vibrations par Seconde Balancier 18 lig

4 : 9 :: $35\frac{48}{81}$: x = 80 grains

9

315

5

320 | 4

80

Le Balancier qui fait 4 Vibrations par Seconde et qui a 18 lignes de Diametre doit peser 80 grains avec un spiral de meme force que celui de N° 36. : voila les Dimensions du Regulateur de la Montre a Longitudes Verticale qui m'occupe et dont on trouvera les dimensions ci après page 226 et 227 cette Montre est designée par N° 45.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Calcul du poids du Balancier de N°. 33. supposant de 4 Vibrations par secondes et du diamètre de N°. 33 ayant 18 lignes.

Partie 1re trouver le poids du Balancier de 18 lignes de Diamètre on a la proportion (Essai N°. 1942)

$18^{2\,lig} : 32^{2\,lig} :: 164 : x$

9 16
9 16
81 : 96
81 : 256 :: 164 : $x = 456$ grains $\frac{48}{81}$

164
1024
1536
256
41984 / 81
468 456
334
48

Partie 2e trouver le poids du Balancier de 18 lignes de Diamètre qui fait 4 Vibrations par secondes on a la proportion (Ms N°. 20 page 90.)

$4^2 : 2^2 :: 518 : x = 129\frac{1}{2}$ grains

ou 16 : 4 :: 456 : ~~x = 114 grains~~

1824 / 16
24 / 114

518
4
2072 / 16
129 1/2
47
152
8

41984 / 81
148 518 $\frac{26}{81}$
674
26

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 11 Juin 1789 — N° 43 Horloge Verticale

Pour le poids du Balancier

Le Balancier de N° 33 a 32 lignes de Diametre et pese 164 grains Le Spital de N° 43 sera de meme force que celui de N° 33.
mais le Balancier de l'Horloge Verticale a 24 lignes de Diametre ~~et les pesanteurs~~ et lun et l'autre Balancier decrit les memes arcs et fait des Vibrations de demie secondes donc les masses doivent etre en raison inverse des quarrés des Diametres ou des vitesses (Essai sur l'Horlogerie N° 1942) On a donc la proportion ~~[illegible]~~

$24^{lig} : 32^{lig} :: 164^{grain} : x$

ou $\overset{2}{3} : \overset{2}{4} :: 164 : x = 290\frac{4}{9}$ grains

$$164 \times 4 = 656 \div 9 = 72 \quad 26 \quad 2 \quad 218\frac{2}{3}$$

D'ou je vois que le Balancier qui est fait pourra servir (il a 24 lig et pese 288, grains page 217)
Le poids moteur devra peser (en partant de celui de N° 33.) environ 40, onces = 2 lb ½ mon[illegible]

~~Pour le poids du~~

$9 : 16 :: 164 : x = 290\frac{4}{9}$ grains

$$164 \times 16 = 2624 \div 9 = 291\frac{4}{9}$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 43.

Le 11 Juin 1789 Horloge Verticale a poids.

Il est preférable de faire le mouvement rond & de le placer dans un Tambour.

Le mouvement que j'ai commencé devoit être placé dans une boîte en bois et il étoit quarré mais je vois que cette boîte ne seroit pas assés solide et qu'elle occuperoit trop de place : je fais donc recommencer d'autres cages qui auront 42 lignes de Diametre & seront Rondes.
Le mouvement sera le meme je le placerai dans un Tambour que j'avois autrefois fait exécuter pour une petite Horloge Verticale a Ressort. mais celle que je fais sera a poids : le poids descendra dans un tuyau quarré fait en fer blanc lequel s'attachera sous le Tambour avec deux vis ce tuyau n'aura pas de porte.
Les Roues & les pignons préposés ci devant seront employés pour cette Horloge
Les pilés cage Rouge auront 14 lignes
ceux cage Balancier 3 lig.
Je employerai la Lame composée j'en ai une de faite

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 7 Juin 1789. (N.° 43

Horloge Verticale a poids Balancier a demi Seconde, aiguille un battement par Seconde

La Rouë d'Echappement (ajoutée) aura 10 dents et 6 lignes de diametre son pignon 10 fait et 1 lig 8/12 a la main j'ai un

La Rouë de Secondes 60 dents et 10 lig 1/8 de diametre

Le Balancier aura 24 lig de Diametre j'en ai un de fait qui pese 4 gros = 2889 grains

Le Spiral plus foible que celui de N.° 36. sicale se peut afin d'eviter moins de force Motrice

d'Echappement a vibration libre decrit page 214.

Je le trace sur un papier marqué fig. 8 Planche XII

Voila donc la Construction de mon Horloge Verticale a poids decidée et telle que je vais l'executer

Remarque I

Les Cages de cette Horloge pourroient n'avoir que 36 lignes en quarré cela seroit preferable pour reduire le volume de cette Machine mais les Cages de N.° 43 sont faites et je les employerai comme elles sont

Rem. II Dans le Plan que je donnerai de cette Horloge addition au Supplement les cages seront quarrées a de 36 lignes en quarré

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 7 Juin 1789

Horloge Verticale a poids : Reduite au plus petit Volume
Balancier a demi-Secondes. ~~27 lig. Diam.~~

Correction a faire au Plan de la Construction de l'Horloge Verticale a poids decrite cy devant

Je trouve trois deffauts a la Construction de l'Horloge Marine Verticale a poids decrite Supplement N° 485 et representée Planche V. fig. 1 : 2 : 3.

1° C'est que le Balancier faisant une Vibration par seconde est trop pesant d'un trop grand diametre ce qui le rend d'une plus difficile exécution et que les pivots des Rouleaux sont trop fatigués

2° C'est qu'un tel Balancier est trop susceptible des Agitations du Vaisseau

3° L'aiguille des Secondes ne faisant un battement qu'en deux Secondes l'observation de la marche de l'Horloge devient trop difficile pour la Navigation.

Remarque

En Consequence de ces deffauts que j'avois bien prevu mais ~~auxquels~~ sur lesquels je me trois determiné en faveur d'une simplicité (peut-être apparente) je vais rectifier le Plan de l'Horloge N° 43 : Et ce qui m'y determine encore plus c'est qu'en adoptant les demies Secondes l'execution devient en effet moins penible ainsi que l'Echappement lequel se placera ainsi que la Roue sur la seconde platine ~~tandis que~~ le pont du Balancier qui dans sa premiere construction etoit placé sur la platine Cadran, sera sur la seconde platine pour la 2 pour la Roue d'Echappement secondes sans point d'une fort difficile exécution

Telles sont les raisons qui me font adopter les demies Secondes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 2: Juin

N° 43.

Horloge Verticale a poids

Echappement Libre sans Ressort.

Je viens de tracer un second plan de l'Echappement Libre ~~dans~~ toujours avec la Construction indiquée ci a coté mais dans lequel j'ai donné moins de Longueur a la detente et a la levée afin de les rendre plus legeres et que par consequent elles presentent moins de resistance au mouvement du Balancier Cet les dimensions que j'executerai.

voy: fig: 7: Planche XII de l'addition au supplement

Et j'ai aussi executé un Modele de cet Echappement de grandeur convenable pour etre adapté a une grande Montre portative: Je pense a present avoir porté cet Echappement a la perfection en le rendant cependant fort simple et d'une facile execution

N° 43

Horloge Verticale a poids

11 Compensateur Isochrone

La difficulté davoir ~~pour plusieurs~~ un spiral Isochrone pourroit exiger lapplication du Compensateur Car par son Moyen on parvient promptement a rendre les Oscillations Isochrones et Mechanisme n'offre pas un travail aussi grand que celui de la Recherche dun spiral

Le 1e Juin 1789. Nouvelle disposition de l'Echappement a Vibrations ~~que~~ Libres pour l'Horloge N° 43.

Je viens de donner une nouvelle disposition en l'Echappement Libre et l'ai tracée sur un quarré de papier marqué Planche XII fig: 6. (pour être placé dans cette nouvelle Planche de l'addition du Supplement) A la Roue d'Echappement de 30 dents - B. le cercle d'Echappement a b la detente d'échappement mise en Cage par le point C. et dont c est le poids qui ramene cette detente -: b d est la Levée d'échappement dont d est formé en Canon pour rouler sur la tige de la detente et agit en e sur le talon du bras de la detente pour degager la Roue, au moyen de la cheville b portée par le cercle d'Echappement B: Le poids seul du bras d b de la Levée d'Echappement sert a le ramener Lors que la cheville b retrograde de B en b

Lefet de cet Echappement est le meme que celui decrit Supplement N° 71 et representé Planche IV fig. 8. du meme ouvrage mais au lieu du Ressort j'ai employé la Levée Mobile agissant par son propre poids ce qui est preferable. Cet Echappement que j'employe pour N° 43 et j'espere que son execution sera facile et les effets sûrs.

E8

Horloge Verticale a poids.

8. Compensation a chassis

J'employerai un petit chassis de 3 pouces de Long. placé parallelement aux platines au dessus du pince spital. Ce chassis sera fixé sur le bout des deux pilés par deux vis : au lieu d'une plaque d'acier trempé ~~Lempe~~ sur lequel agit le petit bras du grand levier ce sera une plaque de cuivre bien dur.
Le grand levier sera en cuivre sur lequel agira la vis de la boite du pince spital.
Le pince spital ne sera pas pressé par un ressort mais par un ~~poids~~ bras qui le ramenera par son poids

Rouage. Cliquet du Rochet auxiliaire

9 J'ai deja dit que les pignons sont faits a la main ils sont de 10. J'ajoute ~~que~~ pour le cliquet du rochet auxiliaire qu'il n'aura pas de ressort il faudra le placer de sorte que son propre poids le ramene en prise
10 pour fixer le mouvement dans la boite la 3e platine portera deux pilés qui iront poser contre le fond les bouts de ces pilés lorsqu'ils seront fixés par chacun un ecrou en dehors de la boite
Le bas des platines portera sur la traverse de ~~cette~~ boite

N° 43

31 May 1789

Horloge Verticale a poids.

Suite des moyens de simplifier le travail.

4°. De l'Echappement.. a vibrations libres le plus simple a detente et a levée sans Ressort.

Cet Echappement sera exactement le meme que j'ai exécuté l'année dernière pour la petite Horloge Astronomique a pendule a demie secondes: au lieu du Ressort levée j'ai fait ~~la~~ levée en cuivre formant un petit canon qui roule sur une broche.. celle ci sera tirée sur le cercle d'Echappement un petit poids ou bras ramenera la levée et tiendra lieu du Ressort —

La detente sera mise en cage par des pivots a l'ordinaire et ramenée par un bras, ou poids comme dans l'Horloge a pendule — Une et l'autre ~~étant~~ machine verticale il n'est besoin de Ressort

Le cercle d'echappement portera un canon avec une vis de pression pour le tirer sur l'axe de Balancier qui aura une portée pour le Recevoir

5°. Le Ressort auxiliaire au lieu d'être en acier trempé sera en cuivre bien ecroui

6°. Le pivot spital sera aussi en cuivre dur

7 Le piton de spital sera fait en cuivre bien durci

~~8 le grand levier~~

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 31 May 1789. N° 43.

Petite Horloge Marine a poids Verticale. Pour les Vaisseaux Marchands.

La Construction d'une Horloge Marine destinée aux Vaisseaux Marchands doit etre la plus simple possible: occuper peu de Volume et du plus bas prix voila l'objet de mon travail actuel.

J'adopte pour remplir cet objet la Construction d'Horloge Verticale a poids.

La Caisse contenant l'Horloge aura environ un pied en tout sens

Le prix devra ne pas passer 900.# et meme 720.# si cela se peut

Moyens a employer pour diminuer le travail et par consequent la depense.

1° par la suspension: la plus simple et la moins couteuse est celle representée Planche V fig 1 supplement laquelle s'attache au haut de la boite

2° La boite de l'Horloge entierement en bois de Noyer La glace quarrée ajustée dans la porte qui louvre

3°. La Caisse renfermant l'Horloge enchasse ou simplement un chevalet. qui s'attache sur une planche d'une armoire du Vaisseau comme je l'avois fait pour la Montre Marine dont j'ai encore la suspension que j'employeroi pour N° 43.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 43.

petite Horloge Marine a poids Balancier Vertical

Rouleau 18 lig diam. pivot $\frac{10}{48}$

pivot Balancier côté des Roulan $\frac{20}{48}$

celui du pont - ~~$\frac{8}{48}$~~ $\frac{10}{48}$

Pivots Rouage

Roue Cylindre — 1 lig $\frac{2}{12}$

Minute 0 lig $\frac{16}{48}$

Moyenne 0 $\frac{12}{48}$

Seconds Echapp. 0: ~~$\frac{16}{48}$~~ $\frac{10}{48}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1789 May le 24.

Horloge Marine a poids
Balancier Vertical la plus simple
d'après celle décrite Supplement N° 485.
représentée Planche V. fig: 1. 2. 3.

Je fais ~~travaillant~~ commencé aujourd'hui une petite Horloge a poids Balancier Vertical, Roulant sur deux Rouleaux d'après le Plan fig: 1. 2. 3 du Supplement Planche V. C'est un Essai duquel je ~~mais~~ m'occuperai parce qu'une telle machine etant fort simple elle pourra etre utile aux officiers de Vaisseaux Marchands ~~etc~~ M. Quenot de L'Orient desirant d'en avoir une:

Trois platines quarrés de 42 lig. formeront deux cages la premiere pour le Rouage de 14 lig de haut: la 2e pour le Balancier de 4 lig½ de haut.

J'ai trois pignons faits a la main ils sont de 10 et ont 1 lig $\frac{9}{12}$ de Diametre

la Roue de Cylindre ou des Heures a 20 lig½ de diametre et 120. le Cylindre 10 lig Diam —

Roue de minute 80 et 13 lig½

Roue moyenne 75 et 12 lig $\frac{8}{12}$

Roue d'echappement 30 dents et 13 lig.

Balancier 36 lig diametre pese 1 once ½ gros. = 612 grains.

le Spiral pareil a celui N° 36.

Le Mouvement sera placé dans une boite de Noyer la plus petite possible.

la Suspension placée ~~a~~ cette boite vers le bas des platines ou au $\frac{2}{3}$ de la hauteur comme dans les Horloges Marines

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Juin 1788 Horloge N° 10 appartenant aux Espagnols

Journal.

Le 10 Jai achevé de Netoyer et de remonter cette Horloge entierement réparée comme Je l'ai marqué Ms N° 22 page 134 = 136.

a 11h. 15' Ret $\frac{1}{2}$'' arr 130 ch

Voy: de l'autre coté des ce Livre le Journal.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N.o 19. a 12h 1/2

Le 9. Juillet 1777 Ret 19h 1/2 Arc 103d
oublié de le Remonter

Le 24. a 8h 1/2 Remise a L'H

Le 23 8bre 1777.

Le Balancier decrit 92d

mis des L'huile a L'Echappement Balancier decrit 102d

ainsi L'huile de L'Echappem espaisie a diminuée les arcs de 10d.

Remarque

~~Cette diminu~~ Les Arcs de Vibration du Balancier
lors que j'ai remonté L'Horloge etoient de 120d.
et ils etoient ce matin de 92 donc difference 38d
depuis le 16 Mars. Je suis donc decidé a
remettre le Balancier a demie seconds et l'Echappe-
-ment a Vibrations libres que j'avois supprimé -
j'en ferai autant a N.o 21.

Le 28. 8bre
J'ai aujourdhui remonté L'Horloge sans la Netoyer
L'Echappement libre remis -
(N.ta en la Netoyant Il faut remettre les Ressorts
de Suspension a son Repaire il est un peu tourné
a gauche.)

Dimensions des principales parties de
L'Horloge N° 22.

Diametre des platines 5 pcs 5 lig ½
Epaisseur $\frac{11}{12}$ de lig au mois.
hauteur des pilier 12 lig.
Platine Regulateur & des Rouleaux epaisseur $\frac{7}{12}$
hauteur de la seconde portée des pilier
du Regulateur pour les pivots qui l'attachent
a la Cage du Rouage 15 lig.
hauteur Cage Regulateur 12 lig.
pilier Roul. 3 lig $\frac{9}{12}$
pivot quarré du Cylindre 1 lig $\frac{5}{12}$ il peuvent etre
de 1 lig $\frac{2}{12}$
pivot de Minute $\frac{24}{48}$
— — de Roue Moyenne $\frac{19}{48}$
— — de Seconde $\frac{18}{48}$ calin d'en bas $\frac{17}{48}$
— — Roue d'Echappement $\frac{6}{48}$
— — de la detente $\frac{5}{48}$ de la palette $\frac{3}{48}$
Diametre des poulie du poid 8 lig pivot $\frac{24}{48}$
pivot du Balancier $\frac{14}{48}$.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Puissance du Regulateur est toujours en Raison de la force Motrice

La force Motrice determine toujours la Puissance du Regulateur et ces deux choses sont telles que l'une étant donnée l'autre augmente ou diminue en meme proportion si donc la force ou Puissance du Regulateur est donnée la force Motrice devient aussi determinée. et la force Motrice étant limitée ~~et~~ le force du Regulateur devient aussi donnée.

Mais nous observerons ici que la force Motrice étant donnée ~~et~~ par consequent celle du Regulateur on peut ~~p~~roduire la meme puissance au Regulateur (le nombre des vibrations étant aussi donné) ou avec un fort spiral et un Balancier pesant ~~et un spiral fort~~ ~~a proportion~~ decrivant des petits arcs ou avec un spiral foible et un Balancier leger decrivant de grands arcs : Mais comme nous l'avons deja observé toute des Horloges ci devant il est preferable d'employer un Balancier leger decrivant de grands arcs et un spiral de force convenable

Marine aussi ne paroit elle pas être affectée des agitations de la voiture car je la porte dans mon Cabriolet toutes les fois que je vais a Groslay. C'est d'après les Principes qui m'ont diligés dans la Construction de cette Montre & par les Experiences faites que je me suis determiné a disposer ~~de la~~ le Regulateur de l'Horloge N.° 22. de le meme maniere & sur les Dimensions de celle de la Montre Astronomique

J'employerai donc pour l'Horloge N.° 22 un des Ressorts Spiraux que j'ai fait pour la Montre Marine afin que le Balancier soit leger & decrive des grands arcs comme 240°. Ces Ressorts lors qu'ils sont arrêté par le point le plus propre a l'Isochronisme tirent environ 4 grains $\frac{5}{6}$ a 5d. de la Balance. C'est sur cette force que j'ai Reglé le poids du Balancier dont voici la Dimension

Balancier de l'Horloge N.° 22

a 27 lig $\frac{1}{2}$ de Diametre: pese 2 gros 16d = 160 grains
epaisseur du Champ $\frac{9}{12}$ de lig largeur 1 lig $\frac{2}{12}$.
Centre 4 lig $\frac{7}{12}$ Diam.

Les Balanciers de cette espece doivent etre faits sans etre creusés cela est inutile: celui cy avoit été creusé et après l'avoir mis du poids le champ est resté de meme epaisseur que le fond

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Horloge Marine N.° 22.
Le 6.e May 1777.

Cette Horloge avoit dabord été disposée pour etre a Ressort mais aprés un mur examen je pense quil seroit très avantageux que ces Horloges fussent a poids et occupassent le ~~moins~~ moindre volume possible afin dêtre d'un transport facile. et jespere que la disposition que jai donnée a cette Machine remplira mon attente

Lorsque la force Motrice d'une Horloge Marine est limitée il faut regler en consequence la force du Spiral & le poids du Balancier afin que les arcs de vibration soyent grands

Dans l'Horloge N.° 22. le poids ne peut pas excéder 9.tt avec 6 pouces de descente. et cest a peu prés la ~~même~~ force Motrice des Horloges N.os 6. 7 ~~et~~. 11. 12. mais dans ces Horloges le Balancier ne decrivoit que 120 a 130.d parce que le Spiral etoit trop fort ce qui rendoit le Balancier plus pesant a proportion. Or il est fort avantageux dans une Horloge que lon veut rendre portative de rendre le Balancier leger et de lui faire decrire de plus grands arcs les agitations tendent moins a troubler son Vibration et cest sur ces Principes que jai construit ma Montre

Astronomique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° XXI Le 21 Avril
j'ai oublié de la remonter
a 9h. 24' a L'Hort.
Ca 12h 40'
Le 9 Juillet au 3' 21" au 125.d

Le 24 a 4h remise a L'Hort ayant oublié de
la monter

le 23 obre 1777. Le Balancier decrit 105.d
Le 29 obre j'ai remonté L'Horloge
N° 21 dans la Notoyes ayant avec
venus L'Echappement libre
Bal decrit 102 d.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N.° 5 Le 20 Avril.

Je veux profiter des Nuits pour faire la Compensation de cette Horloge et la mettre en Etat de faire Campagne
mise des Rhumes
a 8h. 20' Ret 9'' ½ allumé la Lampe
a 9h. 20 Ret 8'' ½ Th 16
12 26 Ret 4 Th 30 ao 12'' en 11h par le chaud
8h. 45 ao 3'' ½ Th 20
Le 21 a 6h 45 R ao 12'' ¼ ao 9'' ¼ en 10h par 12d.
3

~~Le 22 a 7h~~
Juden 22 2/3 Boite 3 5/6 mise a 4d
Juden 22
a 7h. 10 Ret ½ '' ~~allumé la lampe~~
a 7h. 18 ao 2'' allumé la Lampe
a 7h. 12 ao 4'' Th 25d
le 22 a 7h ao 8'' mis l'Horloge sur sa Suspension.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°. 19. Le 19 Avril

Avance 2' en 110

Le 21 Avril.

Correction que je me propose de faire a l'Horloge N°. 19 pour eviter les changemens qui ont lieu dans l'etendue des Vibrations

J'ai observé cy devant que ce qui causoit les changemens de l'etendue des Vibrations etoit que la force Motrice est trop petite &c Or pour augmenter cette force il faut changer les Vibrations ainsi au lieu d'etre a seconde je vais les mettre a demie seconde Il en resultera deux avantages 1°. que la force Motrice etant plus considerable les effets des les huiles du Rouage auront moins d'influence sur l'etendue des Vibrations 2°. que le Balancier etant quatre fois plus leger l'Horloge sera d'un plus facile transport & que le Ressort de Suspension sera moins sujet a casser Mais pour rendre cette Horloge plus parfaite je vais employer l'Echappement a Rubis que j'ai été de N°. 7: La Roue a 20 dents ainsi elle doit faire 3 tours par Minute j'ai un pignon de 30 qui servira pour le pignon d'Echappement la Roue de seconde aura 90 dents et son diametre pour le pignon doit etre de 11 lignes:
Je serai obligé de refaire le Rateau parce que celui qui est fait fait faire 6 tours au pignon de Balancier &c la levée de la Roue d'echappement est de 20 ce qui rendroit 120 ds celle du Balancier ~~le Rateau~~ et 80 ds de levée sont suffisant il doit donc ~~avoir 12~~ faire faire 4 tours au pignon & comme ce pignon est de 30 le Rateau sera perdu sur 120

180 : 27 :: 120 : x = 18 lignes le Rateau doit donc avoir 18 lignes de Diametre = 9 de Rayon

27 / 540 / 27 / 324 / 144 / 180 / 18

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour arriver a ce but que j'ai construit l'échappement a vibrations libres et cela n'a pas encore remplis mon objet car les arcs de vibrations de N° 19 et XXI ont changés a eux de N° 18 fort peu quoi que les machines soient de meme construction et que j'ai employé a toutes la meme huile enfin je vies de supprimer cet échappement du N° 19 et N° XXI et malgré cela du N° 19 ~~a vaire~~ les arcs de vibrations ont beaucoup changé en fort peu de tems et par l'experience que j'ai faite ces jours derniers cette diminution n'est pas causée par l'échappement puisque après y avoir mis de ~~nouvelle~~ l'huile fraiche les arcs sont resté les meme ce changement dans l'étendue des vibrations vient donc du rouage parce que du N° 19 la force motrice est très petite et que le changement dans les huiles ~~ou aff~~ est dans un plus grand rapport avec cette force. et ce qui le prouve c'est que du N° XXI qui a plus de force motrice les arcs de vibrations ont peu changé —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 19 Avril 1775

Remarques sur les effets des huiles

Les changemens qui arrivent dans les huiles du lonage sont plus variés l'etendüe des arcs de Vibrations que ~~Beau~~ le sont les huiles de l'Echappement

Toutes mes vues de perfection pour les Horloges Marines ont actuellement pour objet d'empe=cher que les arcs de Vibration du Balancier ne changent pas detendüe par les diverses etats des huiles et j'ai rencontré les plus grandes difficultés pour arriver a ce but essentiel J'ai reussi plusieurs fois mais pas d'une maniere assez decidée car dans le premier Voyage des N.os 8 les arcs de Vibration varierent assez sensiblement et ils varierent fort peu dans la seconde Campagne parce que l'huile etoit de meilleure qualité J'ai donc cherché a rendre d'une etendüe constante les arcs de Vibration du Balancier malgré la mauvaise qualité des huiles et cet~~te~~

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 19 Le 16. Mars

J'ai mis l'Horloge sur sa Suspension
Le Balancier decrit 120.d Th 8.d
l'Horloge est assez reglée — Je vais la laisser
marcher pendant cet Eté afin de juger de
l'effet de l'épaississement des huiles sur les
arcs des Vibrations du Balancier —

Le 18

J'ai apporté l'Horloge dans mon Cabinet mise avec
son Jambour sur le Laboratoire pour la
laisser marcher pendant cet Eté afin de
l'observer plus facilement en meme tems
que N° XXI

Elle est mise de Niveau
à 7h 5' S. Ret $\frac{1}{2}$''

N.B. Lors qu'elle etoit sur
sa Suspension Bal decrit 120.d
et elle etoit Reglée avec
l'Horloge de la Bibliotaque

Le 20 à 8h m ao 1'' arc 120

Le 21 à 8h ao 2'' $\frac{1}{2}$ arc 120

Le 16 Avril ao 1' 43'' $\frac{1}{2}$
a Avancé en 26 Jours 1' 41 $\frac{1}{2}$

101 | 26
23 | 3 $\frac{23}{26}$

Le Balancier decrivoit 115.d J'ai mis de l'huile
a l'Echappement l'H Balancier ne decrit
que 110.d

Le 3 Mars N° 19

Le 7 : 2' m Net 2' 47"
retarde en 10 – 20' 1' 12"

1 3/5

retarde en 9 : 40'
580
40
580

333 : 41 :: 580
41
580
232
237 80 | 333
470
137 71 137/333

425 : 53 :: 580
53
1740
290
30740 | 425
99072
140

580 : 72 :: 60
6
4320 | 5850
26 7 26/54

Le Spital paroit assez près de
Synchronisme : je le laisse a ce point
J'ai en Consequence Reglé L'Horloge par les
Masses.

Le 9 Mars J'ai travaillé a regler la Compensation
qui etoit trop foible La boite etoit a 3d 2/3
mise a 3d

Le 12 Mars La Compensation etoit encore
trop foible La boite etoit a 3d mise a 2d 1/3
En ce point La Compensation est assez approchante
et La laisse en ce point
elle a eté Eprouvée par 7d et par 20d

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 14

accourcit le Spiral de 10 d.
mit de masses pesant 39 grs ½

a 5 h 53 ' av 6 "
a 9 23 av 23 "
av en ½ h 17 "

le 2 Mars.

Remarque

Le Balancier ne doit decrire pour les plus grands arcs, que 120 d. parce que le Spiral se frotte si les arcs sont plus grands

ainsi je suis obligé de recommencer les Experiences pour l'Isochronisme

a 8 h 45 " Ret 1 " a 2 h 17 ' Ret 42 " = 41 R en 53 h
= 337 ' ote du Moteur 60 / 420 / 92 / 42 / 53
a 9 h 22 ' Ret 1 ' 35 " = 53 " en 7 h 5 ' = 425 petits arcs

337 : 41 : 425
41
425
1700
17425 | 337
4575 51 238 / 337
238

ajouté au Moteur

Le 28 fevrier 1777

N° 19

J'ai demonté cette Horloge pour diminuer le Balancier. Il pese actuellement 6 onces 6 grains = 48 gros

576
288
3456
3462

J'ai aussi allongé le Spiral

6 : 191½ :: 10
1910½ | 6
11 50 318½

Remonté L'Horloge

a 12h 2' au 6'' Arc 125
6' 2 au 3' 16''½
au en 6h 3' 10''½

a 10h 2 au 5' 25''
6
au en 10h 5' 19''

Ôté du Moteur Arc 114 8h 1 10 46½
10h 1' au 5' 24½
5, 22

a 10h 9 au 5' 29
Le 1er Mars
a 8h 2' au 10' 47
5 25
au 5' 22

L'Horloge avance de 3'' de plus en 10h pour les petits que pour 6. grains d'arc

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Calcul pour le poids du Balancier.

Le Balancier pese 6 onces 5 gros = 53 gros

72
216
360
3816 grains

L'Horloge retarde 2" par minute.

3600 : 3364 :: 3816 : x.

3364
15264
19896
11448
11448
128370 | 24 | 3600
263
237
210
90

3565
a ôter 251 gr.

58
58
464
290
3364

Remarque.

Je dois observer par Rapport a cet Echappement que les Dimensions que je lui ai donné sont les plus favorables car l'Horloge marche avec un poids qui est tout au plus le quart de celui qui servoit avec l'ancien Echappement et cela est produit par la grande Lèvée qui a et son peu de Recul J'ai donc lieu de penser que cet Echappement pourra parfaitement suplée celui a palettes de Rubis a la Roue d'acier

La Roue d'Echappement peut être plus legere et Lancere plus mince.

Les peu de force motrice que l'Echappement de l'Horloge N° 19 exige rendant les frottements de l'Echappement fort petits je puis donner moins d'epaisseur au champ de la Roue qui peut être en totalité beaucoup plus legere et Lancere au lieu de 2 lig d'epaisseur sera assé epais ayant 1 $\frac{1}{12}$ lig

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De L'exécution de l'Echappement a Ancre et a Rateau.

Pour Executer cet Echappement avec toute la precision requise il faut ne faire Echapper la Roüe avec l'ancre que lorsque l'ancre est trempé ~~pour~~ et laisser les palettes très precises afin ~~qu'après la trempe~~ si l'ancre est derangé par la trempe on puisse aiser de l'une ou l'autre palette selon qu'il sera besoin pour rendre les chuts egales & les plus petits possible : c'est ainsi que j'ai pratiqué pour l'Echappement de l'Horloge N.° 19 aussi l'Echappement est il le plus exact qu'on puisse desirer l'ancre etant ainsi adouci et aisé selon qu'il la fallu j'ai poli avec du Rouge d'angleterre ordinaire & j'ai achevé de donner le plus beau poli en employant du Rouge le plus fin que je recu tout de Londres envoyé par M. Williams — Mais pour former l'ancre avec plus de facilité & le polir &c. il faut que cet ancre soit la moitié plus mince que je ne l'ai fait

Le 27. Février 1777.

Hor. Mar. 18. 29

Je viens de remonter cette Horloge après avoir terminé l'Echappement de la levée et du Balancier 72 d.

J'ai Netoyé le mouvement en entier mis de la Nouvelle Huile de Recolte de 1776 d'aix par M. Jurj.

a 12h 45
Hor. 12 44 6
Ret. 54"

a 12 48
Hor 12 47 0
Ret 1'

a 8h 45
H 8 28 3
16' 57"
54
Ret 16' 3 en 8h

a 8 48
4 30 57
17 3
1
16' 3" en 8h

Grands arb 126 d.

Clé du Moteur

Le 28 a 7h 45
H — 7 5 54
39' 6
16 57
22' 9"

a 7h 48
8 48
39 12
17 3
22' 9
60
1320
9
1329

8 : 963 :: 11
11
963
963
10593 | 8
2 | 1323 | 1324

Les petits arb sont plus lent de 5" en 11h

96

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Remarque

Si l'Echappement ayant les Dimensions que nous lui donnons ~~l'Hor~~ le Balancier decrit des plus grands arcs par le chaud que par le froid. dans ce cas dans une autre Horloge ~~le pignon~~ ne ferai ~~qu'un~~ que cinq tours au pignon pour un du Rateau et je chercherai ainsi des proches en proche les ~~Dimensions~~ Rapports convenables entre la levée & l'arc de repos pour que l'Horloge passant du chaud au froid l'etendue des arcs de vibration reste la meme

~~Le~~ 23 Fevrier

Fondu la Roue mis la ~~fraise~~ devant de la fraise a 2 lig $\frac{7}{12}$ du centre du Pesseau ~~cette~~ distance donne une bonne Inclinaison aux dents.

La Roue ne doit avoir que 1 lig $\frac{9}{12}$ d'epaisseur pour le champ parce que la fraise ne peut enfoncer que de 1 lig $\frac{2}{12}$ ainsi il restera assés d'epaisseur au fond savoir $\frac{7}{12}$ cela est suffisant car la Roue devient encore trop pesante. La largeur du champ 1 lig $\frac{2}{12}$ ~~cette~~ Largeur du champ pour les dents $\frac{11}{12}$ de lig.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

executer L'Echappement de N.o XXI L'Intersection des deux traits susdits ~~est~~ la position de ~~Lanet~~ la tige de Rateau pour que L'engrenage L'Echappement soyent a leur veritable point.

Ota Pour mettre le pignon daccord parfaitement des grosseurs je le met sur L'axe d'engrenage avec le Rateau d'essai et je diminue le pignon jusques a ce qu'il soit de grosseur convenable pour le Rateau.

La Roue d'Echappement a juste 26 lig de Diametre voy les autres Dimensions Livre N.o 16 page 253

Chaque Plan Incliné sera incliné de 12.d ainsi La Levée sera au Balancier de 72.d

(aux N.os 8 La Levée de L'Echappement est de 20.d au Balancier 80.d)

Le champ de la Roue a 2 lig d'epaisseur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'engrenage du pignon avec son Rateau est bien
Lors que Lontet d'engrenage est ouvert en entier
J'ai executé d'après ce pignon de fer celui d'acier
ce qui a très bien Reussi
Il ne faut pas mettre d'huile a la graisse pour
fendre -
Le Rateau s'ajuste pour être fendu sur un
Jasseau de Cuivre qui porte en outre une vis d'acier :
quand le Rateau a été fendu je l'ai arondis.
ensuitte J'ai tracé les deux Croisés.
quand Le Rateau sera Emarbré J'acheverai
de L'arondir pour le mettre d'engrenage
Le Balancier etant remonté
Avant de demonter L'Horloge J'ai tracé
avec Lontet a arondir un trait pour
La position de la tige de Rateau avec louverture
Convenable pour L'engrenage appuyant une pointe
de Lontet sur le bout de L'axe de Balancier
J'ai egalement marqué un trait pour L'Echappement
sa distance est donnée sur une plaque que J'ai fait pour
X - qui sert de calibre

Le 21 fevrier 1777.

De l'Echappement de l'Horloge Mari N°19.

J'ai fait un pignon de Cuivre d'effai a un Rateau
je leur ai donné les dimensions convenable pour
que l'engrenage fut aussi parfait qu'il est
possible.

Le pignon avant d'être arondi a 4 lig $\frac{10}{12}$ de Diam
il est de 30. : il a d'epaisseur 0, $\frac{11\frac{1}{2}}{12}$ de lig.
La Lime qui a servis a l'arondir est tr bonne
elle est marquée X I X a la pierre a huile
elle est Ajustée sur le manche de l'outil a arondir
ainsi que celle a egaliser
Le pignon etant arondi a 4 lig $\frac{9\frac{1}{2}}{12}$ de Diam
c'est sa veritable grosseur
Le Rateau est fendu sur 180 il a de Rayon
13 lignes $\frac{9}{12}$
J'ai trouvé une tr bonne lime a arondir
pour arondir le Rateau cette lime est sur
le manche du grand outil a arondir ainsi que
la lime a egaliser qui est bonne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Horl Mar N° 19.
Le 20 Février 1777

Je me suis decidé d'après les observations du N° 18 a supprimer l'Echappement a Vibrations libres des mes Horloges et a substituer mon Echappement a Ancre d'après N° 1 et rectifier selon les Remarques observations Mentions. Liv N° 18 page 31 : 32 et Suiv

J'ai en Consequence demonté N° 19.
Le Balancier pese 1 onc 5 gros ½ 30 grains. Celui a Seconds doit peser 4 fois plus = 4 : 22 gros 120 g = 6 ons 7 gros ½ 12 grains

Le Balancier a Seconds pese etant poli 6 onces 5 gros 14 grains.

Il pese donc moins qu'il ne doit 2 gros ½

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Journal des Horloges Marines
Suitte du Livre N.o 16.
N.o XXI

Le 7.e Février 1777.

A 8.h m Retarde 24" Jr y Avr 138.d

Le 14 a 8.h m Ret 47 1/2" Jr av 138

Le 26 a 6.h 45' S Remise a l'Heure
Ayant oublié de le Remonter ce Matin

Le 18.e Mars
a 1.h 20' Ret 10" 1/2

Le 19 a 8.h 10' m Ret 11" 1/2

Le 20 a 8.h Ret 12" 1/2

Le 21 a 8 Ret 13" avr 137.d

Le 16 Avril a 10.h m av 21" avr 134.d

Le 19 av 30"

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 2e Sh. N°. 11

a 6h.	54	av	56" ½		
	55	1'	1"		
	56	– 1	5 ¼		
a 7	54	a 5'	17		
	55	5	21		
	56	5	25 ½		
a 8h.	54	9	32		
8	55	9	36 ½		
	56	– 9	40 ½		
		5	25 ½		
		4'	15"		

5'	17
	56 ½
4'	21 ½
5	21
1	1
4	20
5	25 ½
1	5 ½
4	20
9	32
5	17
4	15
9	36 ½
5	21
4	15 ½

Les grands arcs plus prompts de 5" par heure que les petits ainsi le Spiral n'est pas Isochrone

ayant Rajusté Lancier Spiral dont j'avois fini la figure en le servant entre des plaques d'Etain et fait chauffer.

a 6h. 30' Fort av 2" ½
a 7 30 ——— av 2" ½
ôté du Moteur
a 8h 30 ——— av ½"
a Retardé 2" en 1h. par les petits arcs ce Ressort ne vaut rien ———

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Horloge Marine N.° 11. Le 17 Jbre 1776.

Jai Nettoyé aujourdhui cette Horloge mis de l'huile
Recotte 1775 [illegible] Jd. Je la ferai marcher en
attendant que Jaye fait un spiral trempé plié
Je ferai en meme tems un pareil pour N.° 6 —

Les arcs decrits par le Balancier sont de 160.d

Le 30 : Jbre

Demonté l'Horloge pour ajuster des Masses
au Balancier une autre virole a mettre
un spiral trempé plié

Le Balancier pese 352 grains apres avoir
percé les trous des Masses — Le 1.r 8.bre 1776.

a 9.h 56' Hor au 1' 2''

a 12.h 6' au 10' 39 grand arc
1. 2
au: en 130' — 9' 37

olé du Moteur

a 1 54 au 18' 31'½
19 39
au en 108' 8' 52'½

a 3.h 31 58
8
23' 58

a 4) 13½
14
33 23½
23 58
91 25½

8' 2' 36½
7 20
42' 36½
33 25½
9 13

100

Horloge Marine N°. 6.

Le 14 7bre 1776

Jai demonté cette Horloge mais jai remarqué aupa=
=ravant que la cheville de renversement etoit portée
de 5d a droite de son repere Malgré quelle eut
été remise voy. pag. 160. ainsi le ressort Spiral
sest ouvert de Nouveau ensorte quil faut absolu=
=ment pour obtenir de cette Machine toute
la Justesse quelle peut donner faire un Spiral
qui soit trempé plié et Proclrone ~~Sicelon~~
& Je vais Netoyer cette Machine ensuitte Jy
adapterai un Nouveau Ressort —

Le 16 Jai Netoyé & rencontré cette Horloge
mis de L'Huile Dain recolte de 1775. M. Jul.

Mechanisme de Compensation a Lame composée de N° 11 etant libre
le 19 8br 1785

8h.	17d	aig. 23d
	18	— 23 2/3
	19	— 24 1/3
	20	— 25
	21	— 25 1/2
	22 1/2	27

Eteint la Lampe a

et mis la platine a l'air ext.

	11d 1/2	aig 20d

allumé la Lampe

	15d	— 21 3/4
	16	— 22 1/3
	17	— 23
	20	— 25
	21	— 25 5/6
	22	— 26 1/2 passé.
	22 1/2	— 27
	24	— 27 5/6
	26	— 29 1/6
	27	— 29 3/4
	27 ~~passé~~	— 30

eteint la lampe

	19 1/2	— 25
	17	— 24

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suitte
~~Journal~~ de l'Horloge No. 11.

Experiences faites avec le Mechanisme de Compensation a Lame Composée de cette Horloge:

Jai demonté cette Horloge afin de pouvoir faire des experiences sures avec le Mechanisme de Compensation Separé du reste de L'Horloge ~~afin~~ ~~et~~ m'assurer si les Variations de cette Machine sont effectivement produites par le Mechanisme de Compensation ou bien si ainsi que je le pense d'apres mes Reflexions ces Variations ne sont pas plutot causées par le Spital qui n'est pas Isochrone & qui n'étant pas trempé dont plié (a prouvé des changemens dans) sa figure ~~a changé~~. Jai en Consequence Netoyé le Mechanisme de Compensation et ai placé la platine qui le porte dans une Etuve ~~de temperature~~ (examinée) ainsi pendant quelques tems la marche de ce ~~ce~~ Mechanisme par diverses temperatures en la Comparant a un bon Thermometre a Mercure. Et si la marche de L'Index du pince Spital est Reguliere je conserverai ce Mechanisme & l'eprouverai encore plus particulierement apres que jaurai refait un Spital a cette Horloge lequel soit trempé tout plié & qui soit en meme tems Isochrone je verrai par la ce que L'on doit esperer ou craindre de la Lame Composée

Le 29 Mars

a 7h 15' m Ret 3' 18"

Le 11 avril a 9h m Ret 7' 19" 1/2

Le 24 a 9h 15 m Ret 11' 42"

Ote le Mr du Jambon arc 180 ?

Le 4e May a 10h m Ret 15' 6"

Le 18 a 9h 5 Ret 21' 18" 1/2

Cette Horloge en son etat actuel est trop imparfaite pour pouvoir donner une Table d'Equation

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 7 a 1h 25' a l'Hor. mise
sur la suspension
Le 8 a 7h 15 Ret 4" 1/4 touché au Ret

Mars Le 9 a 10h 15 Ret 7" Ret 3" en 22 h.
Le 10 a 8h 30 Ret 10" Ret 14" 1/2 en 3 jr 1/2
Le 13 a 9h 30' S Ret 24" 1/2 Ret 3" en 12h
Le 14 a 9h m Ret 27" 1/2 Th 5d
a 9h 20' S Ret 31" Th 8 Ret 7" en 24h Th 5d
Le 15 a 9h m Ret 34" 1/2 Th 6. Ret 8" en 23
Le 16 a 8h 30' m Ret 42" 1/2 Th 9 Ret 7" en 23
Le 17 a 7h 30 m Ret 49" Th 10
a 10h 10' Ret 50" 1/2 Th 23d Ret 7" 1/2 en 12h Th 25d
a 10h 10' S Ret 58" Th 27d
Le 18 a 10h 10' m Ret 1' 2" 1/2 Th 11 Ret 32" en 3 jr
Le 21 a 10h 0' m Ret 1 34" 1/2 Th 11

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapproché le coulant et partage la diffère
de points ou il étoit -
a 8h. 0 Ret 15''½ allumé la Lampe

a 10h 25' Ret 17''½
Le 24 a 9h 30' Ret 19''¼ ~~partie~~ Th 8.
allumé la Lampe

a 11h 15 Ret 22''½ Th 20 —

Le 25 a 8h. mat Ret 24''½ Th 54

La Compensation paroit bien —

Le 4e Mars a 8h 8' au L'Hort.
dans L'étuve —
Le 5 a 8h 24 au 3''½ Th 12
Le 6 a 7h m au 4''½
Le 7 a 8h au 4''½

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 18 a 12h 50 Ret 45" Th 5d

Le 20 a 8h 30' m Ret 1' 7" 1/2
a Retardé 22" 1/2 en 17h 20h

a 9h 27 Ret 1' 8" 1/2
mise dans l'Etuve ~~la lampe allumée~~

a 12h 30' Ret 1' 9" Juste

a 7h 0 Ret 1' 10" 1/2

a 9h 50 Ret 1' 11

Le 21 a 8h 50' m Ret 1' 14" 3/4 Th 8 Ret 31
Ret en 11h 3" 3/4 arc 190d allumé la lampe

a 12h 30' Ret 1' 14" 1/2 Th 25 arc 200

a 9h 27 Ret 1' 13' Th 20 arc 200

Le 22 a 7h 27 Ret 1' 15" Th 10 Arc 190
ecarté le coulant la compensation est trop forte

a 7h 50' ôté l'H. allumé la lampe

a 9h 50 s Ret 13" Th 24
ouvert la fenetre

Le 23 a 7h 50 Ret 15" 1/2 Th 6d
avance par le froid —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 14 a 9h m au 3e 3 Th 7
allumé la Lampe 2 1/2 1" 1/4
a 9h S au 2" 1/4 Th 14 ouvert la
fenetre
Le 15 a 7h 4 Ret 1" Th 7
La Compensation trop forte ~~cassé le~~
Coulant

---

a 9h 45' Ret 8" allumé la Lampe
a 9h 15 S. Ret 19" Th 18 ouvert la fe
Le 16 a 8h m Ret 25 Th 5!
elle avance par le froid la Comp. n'est pas assez forte
Ramené le coulant par dehors du point ou il étoit auparavant
allumé la Lampe
a 9h 20' Ret 29" Th 17 en 25h 20 Ret 4"
Le 17 a 9h 20 Ret 32" Th 9 en 24 3"
a 9h 24' S Ret 36" Th 10 1/2 ouvert la fenetre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 5h. 45' au 2'' 1/2 ar 215.

a 9h. 18' au 5'' 1/4.

Le 28 a 7h. 30 au 11'' 1/2

Le 6 fevrier 1774

J'ai mis le poid moteur ajusté fixé ne pese 10# passé

a 9h. 16' a l'Hort —

a 9h. S Ret 2'' ouvert la fenetre.

Le 7 a 7h. mat Ret 4'' Th. 9.

Le 9 Demonté le Roueye et remis

a 11h. 22' Ret 9'' 1/2

Le 13 a 10h. 15 Ret. 39'' 1/2 = 30' en 27m

a 11h. 11' au 5'' 1/2 Ret 32 1/2 Th. 10 1/2

a 2h. au 7'' mis Ret a 32

a 9h au 6'' 1/2 ouvert la fenetre

Suitte de L'Horloge Marine N°. 12.

Le 27 Janvier 1774

J'ai achevé de remonter L'Horloge N°. 12.
après qu'elle a été polie mis de l'huile
D'ain de La Recolte de 1774 (de Mr. Dujardin) j'ai fait filtrer
cette huile a travers un gobelet de bois
L'ayant faite Marcher elle ne decrit ave-
le meme poids dessai que 160 d tandis-
qu'auparavant elle decrivoit de plus grands
arcs j'avois cependant eu grand soin de
tenir le Spiral Libre
J'ai ajouté 3 4 1/2 au Rotan Les arcs
sont de 190 d

Le prince Spiral a 34 d.
a 12 h 47' Hort au 2'' 1/2
a 1 h 7' au 3'' 1/2 mis Rat a 38 d

allongé le Spiral de 5 d.
a 2 h. 8' a L'Hort
a 2 h 50 au 1/2''

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 1h 57' au 2' 2" Th 20.d

1 25

37" en 6. = 6'''6 par la

elle avance plus par ce chaud ainsi la Compensation trop forte.

a 8h 57' s. au 2' 43" 1/2

Le 12 a 9h 5' au 3' 52" 1/2

Mouvement Libre du Balancier a duré 23 Minutes —

J'ai demonté l'Horloge pour la faire polir — Le 12. 10bre et pendant ce temps je me suis occupé de l'exécution de l'Horloge N.o 13 qui est la pareille a N.o 12.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Calcul pour le poids des Masses

L'Horloge avance $5'' \frac{1}{2}$ par heure supposon 6'''

on a

$\overline{3600}^2 : \overline{3606}^2 :: 426^{gr} : x$

ou $\overline{60}^2 : \overline{60,1}^2 :: 426 : x.$

ou $3600 : 3612 :: 426 : x = 427 \frac{15}{36}$

$$\begin{array}{r} 426 \\ \hline 21672 \\ 7224 \\ 14448 \\ \hline 153,87 \end{array} \quad \begin{array}{|l|l} 12 & 3600 \\ \hline 98 & 427 \frac{15}{36} \\ 267 & \\ 15 & \end{array}$$

---

a $7^h 57'$ ao $17''$ ao: $5''$ ou 1^h ou 165

a $8^h 57'$ ao $21'' \frac{3}{4}$

mise dans Letuve pour Lepromuer du chaud au froid —

Le 11 a $7^h 57$ ao $1' 25''$ Th 8^h ou 190. allumé La Lampe

$63 / 11$
$8' \; 5 \frac{8}{11}$

$$\begin{array}{r} 21 \frac{3}{4} \\ \hline 1' \; 3'' \frac{1}{4} \end{array} \text{ ou } 11^h = 5'' \frac{8}{11} \text{ par } h$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 10e 9bre 1774

Le Balancier étant Equilibré & doré avec sa cheville de Renversement & sans masse pese 6 gros moins 6 grains = 426 grains —

Jai aujourdhui 10. 10bre 1774 entierement terminé l'Horloge N.o 12. Je l'ai nettoyée & remontée proprement, (mais sans etre poli) mis le spiral bout au bout et a l'endroit ou sur la Balance il fait Equilibre avec 15 grains

L'echappement est executé avec tous les soins dont j'ai été capable aussi remplit il bien ses effets et avec le moindre frottement possible —

Je n'ai rien negligé non plus a toutes les autres parties de ~~cette~~ l'Horloge et j'ai pris qu'elle fa avec beaucoup d'exactitude.

a 4h. 57' au 1/2" Aux près 200.e

a 5h. 4' au 1"

a 5h. 30' au 3" 1/2

a 5h. 35' au 4"

a 5h. 57 au 6"

a 6h. 57' au 12" au 11" 1/2 en 2h.

olé un poids de 1.#

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 25e. 9bre 1774.

Jai Recomencé a travailler a L'Horloge
N° 12 pour La finir ayant avoit executé
un Ressort spiral ce que Jai fait ces Jours
dernier: Ce Ressort a 2 lig de large
9 pd de Long Lire 15 grains a 5 d
Epaisseur au Centre 20 1/2 au dehors 18 1/4
Ce Ressort est a peu de chose près Isochrone
Mais Jéprouve tant de difficulté a faire
des Ressorts absolument Isochrone que Je
suis forcé de me Contenter Lors quils le
sont sensiblement

Les pivots des Rouleaux ont 6/48 de Diametre
Ceux de La Roue d'Echappement 5/48
Ceux de la detente d'Echappe. - 5/48
Le Balancier sans etre doré a 29 ligne de Diametre
pese 6 gros 4 grains = 436 grains -
pivots de la pallette d'Echappement 3/48.

Jai fait une detente fort simple pour soutenir le
Balancier pendant Le transport cest un Long bras
portant un plan incliné qui souleve le Balancier par
son aplomb le bras porte une Cheville qui agit
a La Circonference du Balancier pour La tenir suspendu au dessus
de La levée de L'echappement aussitot que Lechaine La detente
L'Horloge marche

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Horloge Marine N° 12

voyez Simplification N° 11 page 110

Le 18 Avril J'ai commencé a travailler a ~~cette~~ Horloge pour la finir —

Descente du poids 2 cylindre —

voyez p. N° 11 page 97.

La descente du poids ne peut ~~etre~~ que de 8 p.ds a cause du chassis plus large que la hauteur des ponts il faudra meme mettre des cheoilles aux bouts des ponts pour arrêter du poids en remontant

~~le~~ poids a donc descente 96 lig. = p. la corde 192 lig.

le cylindre a de diametre 24 lig. ce qui donne p. cir conference (voy: page 97) 75 lig.

le cylindre fera donc 2 tours $\frac{42}{75}$ ainsi l'Horloge marchera passé 30 heures —

Descente vraye du poids 7 p.ds 10 lig

$= 94 \times 2 = 188/75$

$38\ 2\ \frac{38}{75}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2°

Avant de faire partir l'Horloge les arcs de l'Vibration
etoient 130 au Retour etoient 100 donc diff. 30°.

La plus grande partie de ces 30 degrés appartient
au changement de figure du Spiral a a l'huile
desechée de l'échappement le reste vient des
changemens des huils des pivots des Rouleaux la plus
petite partie est pour les huils du Rouage

Conclusion.

Ainsi pour donner a une Horloge de cette
espece toute la perfection quelle comporte
il faudroit ~~1° qu~~ y faire les Corrections indiquées
Traité des Horl. qui sont 1° de rendre les
pivots de l'axe du Balancier & des Rouleaux
les plus petits que le permet la force du Mouvement du Balancier. 2° que le Spiral fut Isochrone
3° qu'il fut trempé tout plié 3° que l'échappement
nageat par l'huile &c

Mais pour avoir une Machine plus parfaite encore
il faut la Construire Comme N°8 avec les perfections
que j'ai indiquées dans N° 10

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mis a L'Hort :
Le 4 a 7h. 45 au 17 1/2 Th 17 Arc pts 120

Remarque —

1° La Marche de cette Horloge a du necessairement changer par les derangemens qui y sont survenus depuis son depart & principalement dans le Spital qui s'est ouvert ainsi il paroit toujours absolument necessaire de fixer la figure du Spital par la Trempe Car de ce changement de figure il en resulte des effets très Nuisible les Spital devenant dans un etat forcé les vibration en sont diminuées & par consequent cela change l'Isochronisme si le Spital n'est pas Isochrone & il est Isochrone ce changement de figure doit detruire un peu de cette proprieté

N.a avant le depart de l'Horloge pour les Indes le Spital s'etoit deja ouvert dans une des experiences rapportés peu de jour avant qu'elle partit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 4h. 11' Ret 4" 1/2 = 4" 1/4 en 2h.

Mis de L'huile a L'échappement

a 4h. 17' a L'H —
a 5h 17 en 2" 1/4

Le Spital devant etre dans un etat forcé
puis qu'il s'est ouvert j'ai pour m'en assurer
devissé le piton rendu libre en effet —
Le piton a été porté tout de suitte
en dehors j'ai remis la cheville du Balancier
a son reparé sin etant ecartée par cet
mouvement du piton ecarté aussi —
un peu le pièce Spital —
a 5h. 30' a L'Hor —

Le 16 a 7h. mat en 12" 1/2 arc 110 —

Le 3e Aoust
demonté L'Echappement pour le netoyer
fait marcher le Balancier librement
son mouvement n'a duré que 2' —
j'ai trouvé des poils 2 s'alé attachés sur
pallets d'Echappement sans doute on aura été le
mouvement du Ressort sur tambour je ne l'y avois pas fait —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 15e. Juin 1773 —
Suitte de L'Horloge Marine N°. 6 —

M. L'Abbé de Rochon m'a remis ce Matin L'Horloge Marine N°. 6. qu'il avoit emporté avec lui le 13e Avril 1771 pour aller aux Indes remplir une Mission qui n'a pas eu lieu enforte qu'il n'a fait aucun Usage de cette Horloge —

Ayant ôté le mouvement de dedans son tambour j'ai trouvé la Cheville du Balancier 6d. a droite de son repaire ainsi le Spital s'est ouvert de cette quantité ~~les arrs sont~~ fait Marcher L'Horloge les arrs sont de 100d. ils etoient avant le depart de cette Machine de 130d.

Rat. 18 Th 17 1/2

a 10h 4 6' a L'Hort.
ce 1h. 0' Ret 5" 1/4 arr 100d -
a 1h. 46' Ret 6" 3/4
a 2h. 0' Ret 7" 1/4

Ramené la cheville a son repaire
a 2h. 11' Hort Ret 1/4"
a 3h. 41 Ret 3" 1/2 = 3" 1/4 en 1h. 1/2
arr 105d..

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 11h. av 9''1/2 Th 6 1/2

Le 14 a 7h m av 11 1/2 Th 3 d

mis Le Lampe
a 10h. av 12'' Th 84
12 — 13 Th. 20
6h 30 — 12
10 — 10

(9)

Le 15 a 6h m av 11''1/2 Th 8 1/2

Equation de La Température

Le 9.
Le Th etant a 7d av: 5'' en 12h = en 24heu — 10''
Le Th etant au même degré av 8'' en 20h = en 24h — 9''1/2
le 10e Th etant a 19d av 1'' en 13h = ouvil 2'' en 24 — 2
le 11e Th etant a 12d av 4'' en 13 = en 24h — 7''5/13
Le 12 Th. Th a 3d av: 2''1/2 en 10h = en 24h — 6''
le 12 Th a 8d av 3''1/2 en 8h = en 24h — 10''1/2 6''
le 13 Th 2 1/2 av 2'' 8 en 8h — 8,4
le 13 Th a 16d av 3''1/2 en 10h — 6''
le 14 Th 3d av 2'' en 8h — en 24h

Table donnée

		avance	
Th	a 3d	4	en 24h
	8	6	
	12	5 1/2	
	16	5	

Le 6 fevrier 1775 l'Horloge N° 11 m'a été remise. Le Balancier est a 12d a gauche du Repere ainsi le spiral est ouvert; l'echappement n'a aucune marque d'usure Bat decrit 135d. L'huile est fluide. : Rattaché la cheville du Bat a l'on reprie dessus le pilon p. qui reprenne sa place les dits trous de 140d passé etoient du dessus 150

Le 12 a 6h m Ret 5 Th 3d

a 9h Ret 4'' 1/2 Th 3 1/2

fermé les fenetres

a 12h Ret 3'' 1/2 Th 7d —

a 6h Ret 1'' Th 11 1/2

a 7h 45 Baccord Th 11d —

~~Ouvert La fenetre~~ —

a 10h 45 ao 1'' 1/2 Th 5 1/2

Le 13 a 6h 45 ao 3'' 1/2 Th 2 1/2

mis La Lampe —

a 10h ao 5'' Th 16d —

a 12h ao 6'' Th 19

a 2h ao 6'' 1/2 Th 16d —

a 5h 1/2 ao 7'' 1/2 Th 17

a 8h ao 8'' 1/2 Th 16d —

mise a Lait —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 8h. Ret 20" Th 7

a 9h. Ret 19" ½ Th 7d —

a 10h Ret 19" passé Th 6½

Le 10 a 6h. m Ret 16" Th 6 —

mis le Langue ——

a 9h. Ret 15 Th 19d —

a 10h. Ret 14" ½ Th 19d ——

a 7h. 5 Ret 14 Th 19

a 10h. ½ Ret 14 Th 21

Le 11 a 7h. m Ret 12" Th 10 —

a 11h. Ret. —— 11" passé Th 10½ ——

a 12 Ret 10½ —

a 6h. Ret 8½ Th 13

a 7h. 45 Ret 8" Th 12

ouvert la fenetre —

a 11h. Ret 7" Th 6d —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 9h. Ret 28" ½ Th 14 —

10h ½ Ret 28" passe Th 9

Le 9 a 6h. 30 Ret 25" ½ Th 5

En 8h ½ Ho 2" ½ était réglée a 18d.

8½ 2½ :: 24 ½ = 7" en 24h.

2
48
12
60 | 8½
120 | 17
1 7

Ôté le Mt du tambour Rat 17! Th. 5d.

arc 150

approché le coulant entre les deux derniers traits
où il a été éprouvé & on je le laisserai
faute de tems pour faire mieux

à 7h. 15' Ret 25" Remise dans son tambour

8 15 Ret 24 ½

9h-15 Ret 24 passé Th pris 6d —

10h. Ret 24" Th 6d.

a 1h. Ret 23" Th 8d —

a 4h Ret 22 Th. 7

a 5h Ret 21 ½ Th 7

a 6 Ret 21" —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 11h Ret 12" Th 8 —

Le 8 a 5h ½ m Ret 18" ½ Th 4d —

a 6h Ret 18" ¾ Th.

a 7h — Ret 20" Th 3 ½

8h Ret 21 Th 3 ½

a retardé 9" en 9h.

Mis La Lampe —

a 10h ¼ Ret 23" ½ Th 16d —

a 11h ¼ Ret 24" Th 19d —

a 1h — Ret 25" Th 19 :

a 4h Ret 27" Th 20

a retardé 3" ½ en 6h

La Compensation trop forte a coté le Coulant au dernier trait et tourné la vis 1/2 fait + avance 24 —

a 4h 15' Ret 27" ¼ —

5h Ret 27 ½

6 Ret 28 ½

tourné la vis d'un 4 de tour

7h Ret 28" ½ Th : 19 ½ —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 9h. Ret 6'' ½ Th 18 2

a 10h. Ret 6''' ½ Th 19

oté la Lampe et ouvert la fenetre

Le 7 a 7h. m Ret 11''' ½ Th 7 Rot 16

ecarté le coulant a l'avant dernier trait

remis a l'Horl.

mis la Lampe

a 7h. 15m d'accord

a 8h. 10' Ret 1'' Th 15

a 9h. Th 17

a 10h. Ret 2'' ½ Th 19

a 12h. Ret 3'' Th 20

a 3h. Ret 5'' Th 24

a 6h. 4 Ret 8

observé par moi

a 8h. Ret 9'' ½ Th 21

a 9h. Ret 10'' ½ Th 17

a 10h. Ret 11'' Th 15

ouvert la fenetre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 10h Ret 12" Th 15

a 2h Ret 10" 1/2 Th 20d —

a 6h Ret 9" env. Th 19

a 10h 10' Ret 7 Th 18 1/2

Le 6 a 7h m Ret 5" Th 10 1/2

a Avancé 2" en 9h par 10d 1/2

avoit avancé de 5" en 12h par 20d 5 & 16d

donc la compensation trop forte —

écarté le coulant & mis a la même

place ou il étoit le 3 : mati. —

a 8h Ret 5" Th 10d —

8h 45' Ret 4" 1/2 touché a la vis p. Reg.

a 9h-45' Ret pré 5" Th 9 1/2

mis La Lampe.

a 11h-45 Ret 5" 1/2

a 2h 0' Ret pris 6" Th 20d —

a 3h Ret — 6" Th 20d

a 5h Ret — 6" Th 21

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 10h ½ Ret 3" après avoir
... rapproché le Coulant du Centre —
Th 10½ Ret 19d —
mis la Lampe —
a 12h 25 Ret 4" Th 17
a 2h 10' Ret 4" ½ Th 19
a 6h 30 Ret 5" Th 17
a 8h Ret 5" ½ Th 15 —
a 10h Ret 6"
Les a 7h Ret 10" ½ Th 10
en 11h ½ a Retardé par le chaud 3"
par 10d a Ret 4" ½ en 9h
La Compensation un peu trop forte il faut
placer le Coulant entre les deux points celui
actuel & celui ou il etoit hier et je travaillerai
a la Table des Corrections :
a 9h Ret 12" Th 9½
ecarté le Coulant a peu pri au milieu
des deux traits cy dessus
mis la Lampe —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 10h 5 av 4″½ Th 15

ôté la Lampe

Le 3 a 7h m av 6″½

avance donc encore par le froid.

la Compensation trop foible — Th : g : Ret 18⅔

approche le Coulant du Centre.

a 10h 20′ av 6″ Th 11d½

mis la Lampe

a 12h 52 av 6″½ Th 22d

a 5h 40′ av 4″ Th 28

a 9h av 1″ Th 27

ôté la Lampe

Le 4 a ~~6h 40′ Ret 1″½ Th 10½~~

a 7h m Ret 2″ Th w

a Retardé 3″ en 10h par 10d

avoit Retardé 5″½ en 8h par 2 8d

donc la Compensation encore trop foible

a 10h Ret 3″ Th 10½

Ret 1″ en 3h

150 ie.

a 10h. Ret 5" 3/4

Le 28 a 7h. m Ret 8"

Elle retarde donc par le chaud et moins par le froid
ainsi la Compensation est foible

* J'ai approché le coulant du centre un peu en
dedans de la marque ou il étoit trois matin —

a 7h. 30' Hor Ret 8" : Th 10 Rot 19d —

a 9h. Ret 7" 1/2

Mis la Lampe

a 6h. 40' Ret 6" Th. 21d —

a 10h. Ret 6" 1/2 Th 20

ôté la Lampe

Le 1er Mars a 7h. m Ret 4" 1/2 Th 8

on 9h. a avancé 2"

a 10h. 45' Ret 4" Th 9

a 10h. 30' Bacord ainsi a avancé 4" en 12 heures

Th 10d.

Le 2e Mars a 6h. 45 ao 2" 1/2 Th 9

Mis la Lampe

a 11h. 40' ao près 4" Th 20d —

SVV

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Approché le Coulant du Centre

a 7h. 45' a L'H: Th 8 Ret 19 —

a 8h. 30' mis la Lampe

a 11h. 40' au 1er passé Th 16

a 12h 30 au 1" 1/2.

a 1h. au 1" 1/2 Juste Th 16 1/2

a 7h. au 2" 1/2 Th — 17 1/2

a 9h. au 3" Th

a 10h. au 3" passé Th 16 — olé la Lampe

Le 27 a 6h. 20' au 4" Th 10

en 8h. avoit avancé de 1" 1/2 Th etant a 16°

et le Th etant a 10°. a avancé 1" mois au 8h. —

a 7h. au 4" passé Th 7

a 10h. au 4" Juste

La Compensation un peu forte — ecarté le coulant.

tri peu

a 10h. a L'H. mis la Lampe

a 11h. 10' d'accord Th .. 12

a 5h. 30 Ret. 3" Th. 23° —

a 9h. Ret 3" 1/2

a 5h 30' Ret 1" : Th 14' Ret 22½

mise dans son Tambour sur sa suspension

a 7h Ret ½"

a 9h ¼ d'accord ainsi a avancé ½" en

2h ¼ — Th 12½

Le 25 a 6h ¼ m av 2" ½ Th: 6½

en 9h av 2" ½

ouvert la fenetre Th: 5d —

a 10h ¼ av 3" ½

a avancé 1" en 4h Le Th etant a 5d —

mis la Lampe a 10h 15

a 1h ½ av 4" ½ Th. 16d —

a 8h av: 5" Th 19

a 10h av 4" ½ Th 19 —

ouvert les fenetre & baissé les Jalousie —

Le 26 a 4h m av 6" Th. 7

a 7h ½ av 7" passé Th. 8 — Ret: 19

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Remarque

L'experience precedante prouve combien un Ressort spiral exige d'attention pour n'être pas dans un etat forcé

A 1h 54' a l'Horloge
Le mouvement entierement remonté
a 2h 13' Ret $\frac{1}{2}$" avancé L'Juden a 21d
Th. 12 : arc 180d

Les arcs sont de 182 degrés au moins
Ainsi la diminution que j'avois trouvée
a ces arcs appartenoit en entier
au spiral qui etoit bridé —
par trop de pression du piton
a cause que la machoire a été
un peu forcée
A 3h 20' Ret 1" avancé L'Juden
a 22d

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 23

Demonté L'Horloge pour la Netoyer
de nouveau s'y étant introduit des Saletés
a 59' Mouvement libre
a duré 5'
Lâxe de Balancier étoit gené trop serré
par les Rouleau donné du Jeu
a 9'. Mt. libre
N'a duré que 5'
levé la vis du bout du piton pour faire
~~Dem~~ monter le Spiral
a 27' 45" a duré 8'

Le 24
ayant netoyé les Rouleau dans les prit de
vin Lâxe &c. laxe ayant son Jeu
Mt. libre 8' —
desserré La vis du piton qui pressoit le Ressort
assé fortement pour avoir faussé la Machoire
entre laquelle le Spiral passe —
Mouvement libre a duré 18 minutes
en Conservant encore un mouvem imperceptible ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si 3 : 2 : : 8 $16\frac{2}{3}$ / $5\frac{1}{3}$

Le 22.

J'ai achevé d'ajuster les poids Moteur ils pesent en tout y Compris la plaque pour 6 ℔ 10 onces —

Mis le Mouvement dans son tambour & de Niveau —

A 12 h. 0' a l'Horloge

mis la Lampe dans la Caisse —

a 1 h. au 1" Th 7 5 Th 18.

a 6 h. 15' au 4" ½

a 9 h. au 6" ½ Th 18 $\frac{7\frac{1}{2}}{2''\frac{1}{2}}$

a 10 h. au 7" Th 18 a avancé 2" ½ en 4 h.

mise a l'air

Le 23 a 7 h. 15' au 12" ½ Th 8 —

a avancé 5" ½ en 9 h.

4 h. : 2 ½ : : $\frac{9}{2\frac{1}{2}}$ / 18 $22\frac{1}{2}$ / $5\frac{1}{4}$

La Compensation paroit bien —

ôté le mouvement de son tambour

Th : A. 8 Rat 19.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

elle avancoit Reculé le pince spiral..
Rat. a 18° —
L'Inden du pince spiral avoit beaucoup de
mouvement je l'ai porté gotes au dehors
La lame ne passe pas au milieu
avancé L'Inden a 20° 3/4.
a 5h 30 a L'Hor.
Th. qui doit accompagner L'Hor. 12° Rat 21
Mis le Th dans L'Etuve et aussi la Lampe
et L'Horloge a 6h 5. —
Arc 170° — Moteur 6h 1/2
a 7h 30' au 1'' 1/2 Th. 24 Rat 27 arc. 170°.
a 8h 15 Th 25° Rat. pris 28° arc 180°.
a 9h 15 au 2'' 1/2
a 10h 1/2 au 3'' 1/2 Th : 24 Rat 27:
arc. 180°. ôté la Lampe
Le 22 a 6h 1/2 mo. au 7'' 1/2 Th 20 Rat 20
arc 170
a avancé 4'' en 8h par le froid
avoit avancé 3'' 1/2 en 5h par le chaud
5 : 3 1/2 :: 8 1/2 28/5 = 5'' 3/5 dont elle auroit du avancer
par le froid diff 1'' 3/5
donc la Compensation trop forte —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 20 Fevrier 1773

J'ai fait polir toutes les parties de L'Horloge et l'ai aujourdhui achevée de remonter avec beaucoup de soins mais malgré cela quoi qu'elle aite le meme poids elle ne decrit pas d'aussi grands arcs Ils etoient auparavant de le polir de 180.° & ils ne sont que de 160. Je ne puis attribuer cette difference qu'au spital qui sans doute est moin libre

Le 21 Fevrier

Come L'Horloge retardoit j'ai demonté le Balancier duquel j'ai oté environ un demi grain j'ai revisité L'Echappement ajusté le piton de l'spital pour qu'il ne bridat pas donné la liberté — reprise a l'aire de Balancier En un mot examiné toutes les parties de L'Horloge pour m'assurer de leur etat et ensuitte remontée

A 12.h 20' a L'Horloge Th. 11.h 2 Rat.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le point de Contact de la boîte de
Compensation 2 lig $\frac{1}{2}$ du Centre
du pince Spiral
boîte du pince Spiral 4 lig $\frac{21}{12}$ du Centre

Les Canons de la detente doivent etre
assez petits pour ne toucher ni au
pilié d'acier ni a la petite moyen
deux choses qui mont gené dans cette
piece
pivots des pilié d'acier 3 lig.

Boulon d'échappement a de Diametre $\frac{13\frac{1}{2}}{48}$ lig.
pivot. $\frac{3}{48}$ hauteur en Cage 1 lig —
palette Longueur 1 lig $\frac{1}{4}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Ressort qui fait redescendre cette croisée
est attachée sur le dessus de la petite platine
au dessaut des croisés du Balancier ce Ressort est
de Cuivre et porte au bout un Canon qui
va agir sur la croisée
La detente elle meme est mise en Cage
a la meme place marquée au Calibre
pour Lancieme detente le bout terminé
en fourchette et en plan incliné soulève
la croisée pour arreter le Balancier
en trois points de sa Circonference
Il faut ajuster Le croisée sur la platine
avant de fendre le platine afin de les
Centrer aisement au moyen du arbre
lisse qui entre dans le trou de la croisée
et celui de Le platine qu'on agrandit
en consequence.
Avant dajuster Le croisée il faut diviser
la petite platine
cette platine est divisée en dixaine de
~~de~~ degrés et en cinquaine la moitié
de La Circonference est gradiée et
cela suffit puis que des arcs de 180° sont les
plus grands pour de telles roues

Le 16.

A 7h. 10' m. Ret 7h. a Retard 4" en 9h.

Th C. Rat 21 ar 180d —

Des detentes pour le transport de l'Horloge par terre

J'ai executé des detentes pareilles a celles employées dans l'Horloge N.° 8. : La croisée est placée de meme sous la petite platine des Rouleaux un des bras est placé juste dans le O. de cette platine Le trou de la croisée a 2 lig $\frac{4}{12}$ comme la platine est fendue pour le passage du Balancier ainsi que la croisée cette croisée doit etre faite d'une seule piece et fendue comme la platine elle n'a pas besoin de canon qui entre dans la platine les trois vis qu'elle porte a portée dans les teles arretent le Balancier servant a la centrer a arreter a la platine

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Diminué le Balancier pese 354 grains
avant de le doler ~~etant~~ d'Equilibre

Dimensions du Balancier

Diametre 28 lig $\frac{1}{2}$
epaisseur du champ — 1 lig $\frac{3}{12}$
largeur 1 lig — $\frac{5}{12}$
pese 5 gros moins 5 grains, tout doré
= 354 grains. Il est Déquilibre

a 5h 20' a l'effort —

a 7h 0' Retarde 1" — arc pris 180°
a 8h Ret 1" $\frac{1}{2}$ été 1" du Ro
a 10h Ret 3". arc 160°

~~Effort~~: a Retardé de 1" $\frac{1}{2}$ en 2h par les petits arcs
et en 2h 40' elle avoit ~~[illegible]~~ Retardé de 1" $\frac{1}{2}$ pour
les grands arcs ainsi le Spiral est bon

N.a Les O fait a la petite platine des Roulea
pour le repere du Balancier est distant de
40° du petit pilie il pourroit etre a 30°.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Jh 14: Nov. 26

Arc 180.

8h 1'

59 25"

7 35

7 10 ½

Retarde en 1h 24 ½

elle ~~Retarde~~ avance ½" par le chaud ainsi la Compensation est ~~pas assez~~ trop forte.

1

59 0" ½

7 59 ½

7 35

Retarde en 1h 24 ½

Donc avance par le chaud ½" par h — arc 180.

Mouvement libre — a duré 11m.

J'ai demonté le Balancier il pese juste 5 gros — 1 grains = 359 grains

On a donc $\overline{3600}^2 : \overline{3575}^2 :: 359 :$

ou $\overline{60}^2 : 59\frac{35}{60}^2 :: 359$

$3600 : 3550 :: 359 : x = 354 \text{ grains } \frac{5}{360}$

359

31950

1750

10650

127,4450 | 3600

1941 | 354 5/360

144

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 15. Jh. 5.

a 7h. 1' m Nat 20: Arr 180

	6	53'	49'' 1/2
~~Retarde en 9h.~~	7'	10	1/2
Retardoit hier a 10h.	3'	25	1/2
A Retardé en 9h. —	3'	45	0

180
45
225/9
45' 25

= 25'' par heure —

Le Spiral paroit assés Isochrone en ce point ou agit le pince spiral lequel est le meme qui a été mesuré & marqué avec la Balance ainsi Je diminuerai le Balancier pour Regler L'Horloge — ~~mais comme le Balancier est déquilibre et que j'étois fort pressé Jécouvrirai le spiral~~ Mis La Lampe dans Letuve pour voir si La Compensation se fait —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Arc 180°

		8'	58'	0"
	Ret. —		3'	0
a 8' 1'	Retardait		2	35"
	Retarde —			25"

a 10h 1' Ret 3' 25" 1/2

ajouté 1h au moteur —
en 5' de tems les arcs sont revenus a 180° —
Ce qui prouve le bon effet de l'Echappement

a 11h 1'

		10h	57'	5"
Th. 8			3'	55
Nat. 22	Arc: 180°		3	25 1/2
				29" 1/2
		11	31	
		10h	26'	57" 1/2
4' 2" 1/2			4'	2 1/2
3 25 1/2			3	25 1/2
37" 0		en 1h 1/2		37" 0

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 2h 1' Ret 5" Th 6 Rat 21½

arc 170 —

a 7h 15' Th: 6½ Rat 21° —

arc 180 — Moteur 5th 2 onces.

N.a Depuis que j'ai touché au piton & au Spiral les arcs de Vibrations sont beaucoup plus étendus & libres quoi que le moteur soit le meme cela vient de ce que le Spiral ne bat plus au piton comme il faisoit auparavant. La difference est de 40° dont ils sont plus grand

8 1' 0

7 58 25"

Hort Retarde en 6h 2' 35'

= 155"/6 = 25"5/6 par heure

35 25 5/6 Le Retard Actuel de l'Horloge vient de ce que le Spiral ne bat plus car dont est-

de 1th du Moteur d'ailleurs resté au meme etat

ou auparavant elle ne retardoit que de 4" par heure

Les arcs sont de 160°

ainsi 1th de moins rend les arcs de 20° plus petits —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus courte & la plus sure et pour les Horloges pareilles a N° 11 Le Mechanisme de Compensation est plus que suffisant pour des Ressorts de 12 p.ds & plus comme sont ceux employés a L H. N° 8. . J'ai bien de croire et esperer qu'une Horloge ayant cette disposition (comme N° 11) pourra donner une assez grande Justesse et peu differente de celle qu'a N° 8. et elle aura l'avantage d'être bien moins difficile a executer & d'une moindre depense et plus facile pour le transport

---

De la pallete d'Echappement

J'ai remarqué que le bras de la detente qui communique a la pallete d'Echappement est un peu marqué cela vient de ce que la palette ~~a un angle qui~~ agit sur ce bras par l'extremité qui est un peu angulaire il faut au contraire la terminer en courbe donce qui ne puisse pas gratter et user & il faut mettre un peu d'huile a cet endroit pour eviter l'usure & il faut de plus que le bout du bras de la detente ainsi que celui de la pallete soient trempés de toute leur force

Remarque sur la Construction de l'Horloge Marine N° 11

La Construction & les Dimensions actuelles de l'Horloge N° 11 sont des plus favorables et reunissent autant qu'il est possible la facilité de l'exécution avec la bonté. Le Balancier que j'adaptai hier n'est pas trop pesant pour les Rouleaux & leurs pivots qui ne me paroissent pas fatigués et ce Regulateur a une assez grande force de Mouvement pour pouvoir espérer que cette Machine remplira son objet ainsi. Je ne rechercherai qu'une seule sorte de Spiral pour mes diverses Horloges et je le reglerai meme pour N° 12 & 13 sur les Dimensions du Spiral de l'Horloge N° 8. savoir de tiber 13 grains a 5° ou environ. Les Balanciers seront reglés d'après les Ressorts Spiraux. Cette Methode est la

a 10h Ret 48"

Th 18 Rat 25 arc 140

ainsi la Compensation est trop forte

ecarté le Coulant

a 10h 14' Ret 49" Th 15 Rat 25½

a 10h 44 Ret 51"

a 11h 14 Ret 53"½ Th 19 Rat 27½

arc 140 ouvert la fenete

a 11h 44' Ret 55" Th 6 Rat 21½

12h 14 Ret 57 Th 5 Rat – 20½

a Retardé 3"½ en 1h par le froid

avoit Retardé au chaud 4"½ 6

Donc la Compensation pas tout a fait assi forte

Je me suis apperceu que le Spiral battoit au piton j'ai en Consequence limé du piton & Come cela ne suffisoit pas j'ai ouvert tant soit peu le dernier demi tour du Spiral mais sans toucher a l'endroit ou agit le pince Spiral pour ne pas changer la Courbure pour sa Courbe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec la meme poids qui servoit a l'autre ~~Balancier~~ Moteur
Le dernier decrit pres de 140d. J'ai ajouté
1lt. de plus enforte que le poids total est
de 6lb. 2 onces les arcs sont de 145d.—

a 10h. 40' S. Hor Ret — 7"

Th. 9 Rat —

Le 14 a 7h. m Th 5d. — Rat 16½

avec 145
7h.
6 59' 21" ½

Retarde 38" ½

a 7h. 40' Ret 41" ½

a 10h. 40 Retardoit — 7"

donc a Retardé de 34" ½ en 9h

a 8h. Ret 43"

mis la Lampe — dans le tube —

a 9h. Ret 46" Th 15 Rat 24d —

arc 140.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 13 fevrier

Des detents

Les detents de l'Horl. N.° 8. pour servir dans le Transport ont si parfaitement reussit que je ne puis mieux faire que dien employer de pareilles a mon autre Horloges et quoi que dans celle N.° 8 le Balancier ne soit pas si pesant il n'est cependant pas moins necessaire de le Soutenir par trois points afin que ni les pivots des Rouleaux ni le Ressort de suspension ne soit fatiqué je voi donc en effet de pareilles

J'ai adopté a l'Horloge un Nouveau Balancier du poid convenable au Ressort Spiral. de la page precedente ce Balancier est de meme Diametre que celui qui etoit cy devant il pese 5 gros = 360 grains c'est a dire de 14 grains plus pesant que ne le donne le calcul

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soit le plus approchant
Diamètre 8 ligne
pese 35 grains -

Sur la Balance

a 5 d. - 12 grains
10 — 24
15 - 36
20 — 48

80 — 193
devroit etre 192 diff + 1 —

Le 13e Fevrier
Je l'ai fait chauffer par precaution
pour en fixer la figure

La plaque du poids les Ponts &
Poulie Comprises pese juste 18 onces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les 12e ressorts

J'ai trouvé parmi des ressorts spiraux anciennement faits un ressorts très bien plié je l'ai mis sur la Balance il tire 12 grains à 5° et 193 a 80° diff + 1 grains mais faute de tems pour trouver mieux je vais l'employer. Par le calcul que j'ai fait je trouve que le Balancier doit peser 346 grains $\frac{2}{43}$ ce qu'on trouve par la proport

Ancien Ressort Balan

$$8\frac{3}{5}\text{ grs} : 248 :: 12^{g} : x = 346\frac{2}{43}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \hline 496 \\ 248 \\ \hline 2976 \\ 148,80 \\ 198 \\ 260 \\ 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} 8\frac{3}{5} \\ \hline 43 \\ \hline 346\frac{2}{43} \end{array}$$

(je l'ai marqué)

Dimensions du Ressort 12 + 1

Largeur 1 lig $\frac{6\frac{1}{2}}{12}$

epaisseur au Centre $\frac{22}{200}$ au dehors $\frac{17}{200}$

il fait en tout 7 tours $\frac{1}{2}$ 7 tours des points de contact eprouvé a le seul ou la progression

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus assurée parce que le prince Spiral parcoura beaucoup plus de chemin ce qui est plus favorable & plus sur

Le 12 février

Diverses experiences repetées que j'ai fait sur les ressorts faits en forets montrent que si les ressorts doivent etre en forset ce doit etre d'une tres petite grandeur car j'ai encore observé des differences plus grandes ~~que~~ aux ressorts faits en forset il seroit ~~donc~~ a souhaiter que les ressorts fussent etre parfaitement calibrés et qu'etant longs & plis serrés ils fussent soudrones le moyen seroit bien preferable & plus sur car cette matiere est si delicate qu'on ne peut pas se flatter d'y arriver a coup sur ainsi que cela devrait etre car je renoncerois aux horloges marines si je ne pouvois rendre cette partie plus facile

Le 11 Janvier

J'ai demonté le Spiral et marqué les points par les quels il étoit arrêté au Centre & par le pince Spiral et J'ai placé par la Balance Elastique arrêté par les mems points

a 5? 26		7 grains $\frac{1}{4}$
a 80		$121\frac{1}{4}$
a 90		$136\frac{1}{4}$
	Devroit etre differ +	$130\frac{1}{2}$
		$5\frac{3}{4}$ grains

$$\begin{array}{r} 16 \\ 7\frac{1}{4} \\ \hline 126\frac{1}{2} \\ 4\frac{1}{2} \\ \hline 130\frac{1}{2} \end{array}$$

Ce Spiral ne peut donc pas servir — Mais comme J'ai trouvé que la Compensation est trop forte avec ce Spiral qui est fort Court J'aurai par le Cavantage en faisant un Ressort plus Long de parvenir plus facilement a L'Isochronisme des Vibrations & la Compensation en sera

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Th 21 Rat 24.
arc. 170 —

	10	11	
	7h	50'	16" ½
	2h	20'	43 ½
	2	16	26 ½
Retarde en 1h. —		4'	17 0
		=	257"

ôté La Lampe de Letave

Le 10 a 7h. m. Th. 4. Rat 18
arc 165

	7h	11'	
	4h	11'	32"
	2h	59'	28"
Hier a 10h. 11	2	20	43 ½
a Retardé en 9h. —		38'	44 ½

= 4' 18" 5/18 par heure —

Donc La Compensation encore trop forte —
Mais avant de La Corriger Je vais entretenir
La meme temperature a L'Horloge pour
voir si le Spiral est Isochrone
mis en Consequence La Langue des L'Etuve

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	7	30	
	5	20'	47"
	2h	9	13
	2	0'	38 ½
Ecarté la boîte tout au bout		8'	34 ½ = 257¼ par h.
p. la Compensateur			
a	7h	41'	
	5	30	59" ½
Hort. Retard	2h.	10'	0 ½
mis la Lampe	8h	11'	
Th 15 Rat 21	5	58'	50"
arc 165			
	2h.	12	40
	2h	10'	0 ½
Ret au ½h		2'	9" ½ = 259 par h
Th 18 Rat 22	8h	41'	0"
arc 165	6	26'	41" ½
	2h.	14	18 ½
	2	12	10'
		2'	8 ½
Th 20 Rat 23	9h	11	
	6	54	33" ½
	2h.	16	26 ½
	2	14	18 ½
		2'	8" 0

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Th 10 arc 165 — 3h 29 21'' ½
Rat 21

2h 0 38 ½
1 56 22 ½

Rat en 1h — 4' 16 0 = 256''
par h

Th 9 Rat 20
arc 165

6 30
4 24' 8'' ½

2h 5 51 ½
2 0 38 ½

5h 13 0

arc 165
Th 19 Rat 20

7h 0 0
4 0255'' ½

2h 7 4 ½
2 0 38'' ½

6' 26 0
= 257 ⅓ par heure.

360
26
386 ½
772 | 3
17 257 ⅓
22

La Compensation est trop forte car l'Horloge retarde par le froid — et avance par le chaud —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Th 17 Rat. 24° Arr 160 — 12h 30' / 10 50 23'' ½ — 1h 39' 36'' ½

1h 0

Arr 155 Th 21 Rat 26° — 12h 18' 15'' ½ — 1h 41' 44'' ½ — 1 39 36 ½ — 2' 8'' 0

a Retardé en demie heure = 256'' par heure — 1h 30' 0

11h 46 10''

Th 22 Rat 27 — 1h 43' 50 — 41 44 ½ — 2h 2' 5 ½ = 251 par h

D. 155

Th ~~27~~ 20 Rat 27 — 12 14' 4'' ½

Arr 160. a 4h 30' — Th 20

HM: 2h 33' 37'' ½ — Rat 26

1h 56' 22'' ½

a 12h 30' Rat. 1 39 36 ½

en 4h a Retardé — 16' 46'' 0 = 251'' ½ par h

été La Lampe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

marcher le mouvement N° 11 dans une étuve ou la fumée peut sortir

	11h	30	0	
	9h	54	39"	½
	1h	35'	20"	½
a 9h 30' Retard	1	26	44	
Retarde en 2h —		8'	36"	½

= 258" ¼ par heure

après avoir olé la lampe & le lambour de fer blanc les arcs de vibrations sont revenus promptement a 160°

J'ai placé le mouvement dans une étuve dans laquelle la fumée de la lampe n'entre pas dans la chambre ou le mouvement est placé

Effet Singulier

après avoir mis la lampe sous la cloche
les arcs de vibration sont devenus d'autant
plus petits que la chaleur etoit grande
car a 25° les arcs ne sont que de
130° avec le meme poids qui fait
decrire 160° a la température 10°.
Cependant les huiles etant plus fluides
les arcs devroient par la etre plus grands
cela ne peut venir que de la Nature
de l'air dans lequel le Balancier se
trouve placé + la fumée & la graisse
de la lampe font dans doute une
resistance differente c'est une chose
a examiner avec l'Horloge N° 8. (avant
de la retirer) en placant la lampe sous la cloche
car je sais qu'à cette machine la chaleur
augmente plutot qu'elle ne diminue
les arcs de vibration — et pour
m'assurer encore mieux de ~~cet effet~~
~~mais~~ la cause de cet effet je ferai
+ ou bien il se pourroit encore que le Balancier
qui est fort juste en hauteur se trouverait
gené — ~~#~~ j'ai fait la meme suspension
avec l'Horloge N° 8 & trouvé le meme effet
ainsi cela vient de la Nature de l'air

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

~~Ole~~ 1.er de poids

Remarque ~~avant de~~

Avant de pouvoir faire des Experiences
sures sur l'Isochronisme du spiral il faut
regler a peu pris l'Horloge du chaud
au froid. afin de ne pas confondre
les ecarts de l'un avec ceux de l'autre
cela est d'autant plus necessaire qu'actuellement
il fait froid et que la chambre etant echauffée
le jour les differences de temperature
varient a chaque instant

				Poids moyen
mis une Langue	9 h.	30		deux grands Mass
sur le Cloche de fer				
blanc : Th 16 Rat 26	8	3'	16"	
	1 h.	26'	44"	
a 8 h. Retardoit	1 h.	20	6" ½	
en 1 h. ½ Retarde		6'	37 ½	

Jai Equilibré le poids mieux qu'il n'etoit le
chariot etoit gene

Th 25? Rat 35

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

= 260'' 3/10 par heure

Demandée mise a 10h5.	1h.	20'	6 1/2
		39'	53'' 1/2
		6h.	
	8h.		
			arc 160
a Mettre en 10h	43'	23''	0

Le 9 a 7h m arc 165 th. 5

Mat 18	7h.	35'	42''
	6h.	16'	

	8h.	27'	35'' 1/2
Heure moyn			15' 20 / 9 1/2 / 17
	9'	24'' 1/2	
a 5h 30'' Ma	17	2'' 1/2	

Ecliptique a 3h 1/2	15'	22	0
a 10h	0	0	arc 160
	9'	23'	16'' 1/2
			th. 8
			Mat 20
	36'	43	1
	39	24	1/2
a Mettre en 1h pour les degrés on	4'	19''	0 = 259

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cherchons quelle doit ~~etre~~ la pesanteur du Balancier pour que l'Horloge soit reglée sans toucher au Spiral

Elle retarde ~~04~~ 4' 16" par heure = 256".

3600
256
3344 | 60
34 55 $\frac{44}{60}$
4

ainsi elle fait 3344" en une heure pour 60"

= 55 $\frac{11}{15}$
55 $\frac{11}{15}$
275
275
40 $\frac{1}{3}$
40 $\frac{1}{3}$
121
225
3106

55
11
55
55
605 | 15
40 $\frac{1}{3}$

121
15
15
75
15
225

on fera la proportion

$60^2 : 55\frac{11}{15}{}^2 :: 248 : x$

ou 3600 : 3106 :: 248 : x

248
248
24848
12424
6212
770288 | 3600
50 213 $\frac{34}{36}$
142
34

248
213 34
36
84
34 $\frac{2}{36}$

Ainsi le Balancier doit peser 213 grais $\frac{34}{36}$
et par consequent il doit etre diminué de 34 grais $\frac{2}{36}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 8e fevrier 1773

J'ai achevé aujourdhui de remettre toutes les parties de l'Horloge N° 11 poids ~~etc~~ en leur etat ajouté le spiral que j'ai travaillé moi meme porté grage 107

Nettoyé & remonté l'Hor.

Mouvement libre a duré 11' 1/2

a 1h 30' Mis 2 Masses

a 1h 30' Ret 1/2"

a 1h 41' Ret 47" 1/2 arc 148d -

a 2h 30' Ret 4' 16" 1/2 Ret 4' 16" par h

a 5h Bal decrit 160d. Ili 10 -

pince Spiral.

a 5h 30 5 30

H M. marque 5h 12' 57" 1/2

Hor. Ret - 17' 2 1/2

Retardoit a 2h 4 16

Retarde en 3h 12' 46 0

~~= 275" 1/3 par heure~~ = 255" 1/3 par heure

13 / 80 / 78 0 / 2 6 / 82 6 | 3 / 2 6 | 275 1/3

12 / 60 / 720 / 46 / 766 | 3 / 16 | 255 1/3 / 16

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les mesures donnés par le Calibre afin de faire
la Lame en forme selon la proportion que
je donnerai pour une Longueur déterminée
ainsi au moyen de ces trois Instruments
je pourrai executer moi meme ou faire
executer des lames de ressort selon que
j'aurai reconnu que cela doit être
par les experiences particulieres que je
ferai moi meme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De l'exécution des Ressorts Spirales le 7 février 1773

Pour executer a coup sur les Ressorts Spirales j'ai construit divers Instrumens essentiels 1° un outil propre a tirer inegalement d'un la proportion requise la Lame cet outil a tailler les lions que j'ai disposé a cet effet au moyen d'un cadran gradué qui regle le mouvement des Machoires 2° un compas qui mesure exactement les differents epaisseurs de la lame pour cet effet j'ai gradué le limbe de l'outil que j'avois disposé a cet usage en $\frac{1}{2}$ degrés c'est a dire qu'il est divisé sur le nombre 720 : ces divisions repondent a des $\frac{2}{200}$ de lignes ainsi 10° $= \frac{1}{20}$ de lig. &c 3° un Calibre a trois branches pour servir a donner au faiseur de Ressorts pour qu'il regle les deux bouts & le milieu de la lame sur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Largeur en dehors 16 pcs $\frac{1}{4}$ peut etre
16 $\frac{1}{2}$ epaisseur des bois, 9 lig.

Colle N.° 8 a 14 pcs en dedans

Longueur p.r le Sarf du Moulin 21 pcs $\frac{1}{2}$

~~il faut~~ par ce moyen on evite de renfler
les Cotés comme a celle N.° 8 –
(Celle cy n'a de longueur que 17 pcs $\frac{1}{2}$ et
2 pcs chaque Coté de Sarfle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suspension de l'Horloge N°. 11

Le Tambour a 13 pcs 3 lig peut estre ;
13 pcs ½ pour les autres pareils a N°. 11
point de Suspension : a de Diametre en dedans 5 pcs 7 lig
4 pcs ½ au dessous de la Batte
et 9 pcs au dessus du fond du Tambour
il faut 1 pc ½ de plomb au dessous du fond
du Tambour
ainsi La Suspension doit estre placée
11 pcs ½ au dessus du fond de La Caisse

Dimension qu'il faut donner aux
Caisses pour les Horloges Comme N°. 11
ou N°. 8

20 pouces ½ de haut tout compris
La partie d'embas est elevée au dessus du fond
de 16 pcs fond 1 pc d'epaisseur
Le Couvecle ainsi le Couvecle doit avoir
3 pcs ½

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par une courbure spirale décroissante depuis tous
les premiers inflexions se faisant au dehors parce
que la lame est en fouet les dernières inflexions
se feront sur cette partie intérieure du spiral laquelle
se trouve rentrée tout a coup par de très petits cercles
irregaux la progression du spiral pourra par ce
être ramenée a celle arithmetique si difficile
a obtenir. Pour donner cette figure au spiral
il ne faut le pas plier sur un trop petit arbre
afin que les tours etant serrés en dehors et par
un petit diametre il reste du vaide au centre
alors il faudra avec des pinces ~~ligaré~~ a plier
les spirales plier le centre pour le faire
arriver a la ~~pe~~ virole que nous supposons
petite comme elle doit l'être : ce pli doit être fait
de sorte que le spiral soit bien centré
avec la virole ——— pour cela
il faut que le point intérieur du
spiral soit bien reconnu ~~pour~~
le plier sans casser

Remarque sur la Manière dont le Spiral doit être plié pour parvenir a l'Isochronisme sur la grosseur de la virole du Spiral

Toutes les Experiences que j'ai faites sur les Ressorts et elles sont en grand nombre servent a verifier les Principes que j'ai etablis sur la figure de la lame qui doit être faite en sonde afin que l'Inflexion commence au dehors c'est a dire par le plus grand Rayon et finisse au centre et par le plus petit on ramene par la force ascendante du Spiral a la Progression Arithmetique la seule au moyen de laquelle on parvient a l'Isochronisme. Et il faut aussi ainsi que je l'ai etablis que le Spiral soit plié très petit et serré afin que sa force se fasse par le meme Rayon afin de la ramener a la progression requise. Mais je dois ajouter ici que pour arriver encore plus surement et plus facilement a ce but essentiel il faut que la virole du Spiral soit la plus petite possible mais il ne faut pas que le centre du Spiral soit plié serré il faut au contraire qu'il ait du vuide et que le bout interieur aille en se rapprochant de la virole tout a coup ~~en point~~

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

J'ai redressé ces ressorts et les ai affoiblis du dehors

meme N° 1 a 6 pds de Long

epaisseur au Centre $\frac{4}{48}$ fort.

en dehors — $\frac{3}{48}$ — $\frac{1}{4}$

pese 11 grains — $\frac{1}{4}$

plié fait 5 tours —— Diametre 6 lignes

a 5.° —— 7 grains

10 —— 14

80 —— 111 $\frac{1}{2}$

100 —— 139

devroit etre 140 diff — 1 grain ainsi peut servir —

meme N° 2

a 6 pds 3 lig

au Centre $\frac{4}{48}$

au dehors —— $\frac{2\frac{2}{3}}{48}$

pese 11 grains — $\frac{1}{4}$

a 10 pds —— 19

100 —— 145

fait 5 tours $\frac{1}{2}$ Diam 6 lig $\frac{1}{2}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 4 fevrier 1773

J'ai fait faire deux Lames faites au fouet —
Les plus fort au Centre
Largeur 1 lig $\frac{1}{12}$ ——

N° 1 epaisseur au Centre $\frac{4}{48}$ un peu fort
au dehors $\frac{3}{48}$
Longueur 7 pcs 2 lig
poid 13 grains ——

N° 2 Longueur 6 pcs 11
poid 12 grains
epaisseur au Centre $\frac{4}{48}$
dehors $\frac{3}{48}$

N° 1 etant plié & appliqué sur la Balance
a 10s —— 13 8 $\frac{3}{4}$
120 —— 173
devroit etre 165 dif + 8 grains

N° 2
5s —— 7 grains
120 —— 187

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et on auroit de la peine a la plier. Il faut donc faire varier ou augmenter le largeur des lames selon que les Ressorts ~~seront~~ doivent être plus forts. par ce moyen on pourra toujours faire ces lames en tout selon la proportion requise —

Voila donc j'espere enfin des moyens certains de parvenir sans trop de tatonement a faire des Ressorts Isochrones — Je vais en consequence suivre cette marche dans l'execution de cette partie si essentielle & si difficile des Horloges Marines —

Il ne me restera a desirer pour donner a ces Machines toute la perfection que je desire que tremper ces Ressorts apres qu'ils ont plié —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un degré du Cercle ou en demi degré -
a mesure que je fais passer la Lame
dans la machoire je fais tourner la
vis ~~de~~ d'un certain nombre de degrés
a proportionellement au chemin parcours
par la lame ~~je saurai~~ par ce moyen
~~combien de~~ je serai assuré que la
Lame est d'une bonne figure a une fois
un Ressort donné ayant la figure convenable
je pourrai toujours en faire a coupeur de
~~pareil~~ qui auront la meme proprieté
en les faisant de meme longueur largeur
et epaisseur dans les differents points de les
longueur

Nous observerons ici que pour faire de
tels Ressorts ainsi en forme quil faut que
la Lame ait une certaine epaisseur
sans quoi la progression de la force ne pourroit
avoir lieu ou bien la Lame ~~au~~ n'auroit
aucune consistance par le bout exterieur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

J'ai redressé de Nouveau ces Ressort n° 4 afin de pouvoir mesurer (avec l'outil que j'ai fait a ce dessein) ses differents epaisseurs et de connoitre exactement sa figure

Il a au Centre $\frac{4}{48}$ de lig d'epaisseur

et au bout exterieur $- \frac{2\frac{2}{3}}{48}$

au milieu sa force est entre les deux quantités cy dessus ainsi le bout exterieur est plus d'un quart plus foible que celui du Centre et cependant il n'est pas encore assés affoibli du dehors

Comme il est ~~[illegible]~~ de Consequence pour le Succès de ces Machines de suivre une Route sure dans l'executon des Ressorts spiraux je vais suivre la marche que j'ai deja ~~tenue~~ cy de figurer moi meme ces Ressorts et par une Methode sure. Pour cet effet je dispose l'outil que j'avois disposé pour calibrer les Lames & les rendre parfaitement egales de sorte que ce meme outil les egalise en meme tems qu'il les fait en forget j'ajoute pour cela sur la vis de cet outil un Cadran gradué

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 2.e Fevrier 1773 —

Ressort N.° 4.

a 6 pouces 9 lignes de Longueur

pese 12 grains

Largeur 1 lig: $\frac{1}{12}$

a 5.e	$8\frac{1}{8}$	84
10	$16\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{8}$
20	33	$192\frac{2}{3}$
60	101	195
120	205	

Devroit etre 195 diff + 10 grains

J'ai redressé ce Ressort afin de le rendre plus en fouet en l'affoiblissant moi meme du dehors a Comen du Centre

Il pese 11 grains —— Etant plié de nouveau il fait 4 tours $\frac{1}{2}$ a de Diametre 6 lignes $\frac{8}{12}$

a 5.e	$6\frac{1}{8}$
10	$12\frac{1}{4}$
20	$24\frac{1}{2}$
60	$73\frac{1}{2}$
120	$148\frac{1}{2}$

Devroit etre 147 diff + 1 grain $\frac{1}{2}$

Ce Ressort n'est donc pas encore assez fait en fouet —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Meme Spital ~~bas~~ dernier tour ouvert etant trop serré

5.e	$3\frac{1}{8}$	
10	$6\frac{5}{8}$	$13\frac{5}{8}$
20	$13\frac{5}{8}$	6
60	$41\frac{1}{8}$	78
120	$82\frac{1}{4}$	1 $3\frac{6}{8}$
		$81\frac{6}{8}$

allongé 64 ~~degrés~~ degrés le meme Spital.

5.e	$3\frac{1}{8}$	$24\frac{1}{3}$
10	$6\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$
20	$13\frac{1}{4}$	72
60	$39\frac{1}{4}$	3
120	$78\frac{3}{4}$	

ce Spital n'est ~~pas~~ Isochrone

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette Horloge N° 10 est executée en grande partie il y a deja Longtems

Le 1er fevrier

fait faire trois ressorts p. L.H. N° 11

n° I 12 pcs 7 lig pese 28 grains

gaté en pliant

n° 2 11 pcs 3 lig pese 21 grains

n° 3 11 pcs 9 pese 25 grains

La Largeur de ces ressorts 1 lig $\frac{7}{12}$

a 5°	29 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{2}$
10	5 $\frac{1}{4}$	
20	20 $\frac{5}{8}$	
60	33	
120	65 $\frac{1}{2}$	

devroit etre 60 diff + 5 $\frac{1}{2}$

Meme Spiral plus court d'un tour

5°	3 $\frac{1}{8}$	14 6 / 84
10	6 $\frac{5}{8}$	
20	14	
60	41 $\frac{3}{4}$	
120	83	

Ce Spiral peut ~~[illegible]~~ etre regardé comme Isochrone mais est trop foible p. N° 11

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'on puisse s'y confier. Les raisons que j'ai
etablie dans mon Traité des Horloges marines
auroit du me guerir de l'envie de ~~vou~~
les jamais l'employer. Mais a la veille
de faire partir N.° 11 pour un voyage
de consequence les deffauts d'accident
auxquels un Ressort Moteur est sujet se
sont presentés avec encore plus de force
et j'ai enfin pris mon parti: Je dois d'ailleurs
ajouter que je ne n'etois determiné a faire
des Horloges a Ressorts que pour les avoir a
un moindre prix mais tout bien compté
on il faut faire des Horloges les plus parfaites
sans trop chercher a les mettre a bas prix ou mais
qu'on ne peut le faire dans l'inutilité de leur exactitude et leur solidité
ou bien il en faut pour faire du tout
Rien par une suitte du meme Esprit que
je pense qu'il ne faut adopter qu'une seule
et unique espece d'Horloges Marine celle qui
pourra etre la plus parfaite. En consequence
je ne me permettrai pas quelque sollicitation
ni sous quel pretexte que ce soit d'en construire
d'autres que selon le Plan de celle N.° 10 decrite
dans mon Traité des Horloges marines ~~que~~ cette Horloge ne le
autre que ~~celle~~ N.° 8 perfectionné

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Remarque Sur les Horloges Marines a Ressort - Conclusion qui montre la preference de celles a poids qui doivent etre adoptés Irrevocablement

J'ai trois Horloges qui avoient été disposées comme celle N° 11 pour etre a Ressort ~~mais~~ Les Caisses les Suspensions tambours &c Se sont faits mais quoi qu'il y ait bien du travail a toute ces parties la Je suis absolument decidé a mettre les machines a poids de la meme façon que je le fais a celle N° 11 et J'y fais meme deja travailler ainsi Je renonce enfin pour toujours au Ressort pour moteur d'Horloge Marine et j'adopte uniquement le poids Comme ayant tous les avantages sans aucun des deffauts du Ressort dont le plus grande et qui ne peut etre entierement vaincu est de pouvoir Casser et cet accident est de trop grande Consequences pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Epaisseur du champ du Balancier 1 lig $\frac{1\frac{1}{2}}{12}$ Largeur 1 lig $\frac{3}{12}$

Diametre du Centre 4 lig.

Diametre du Corps de l'Axe de Balancier 1 lig $\frac{1}{12}$.

Le Cylindre ~~[illegible]~~ de la grande Roue a 3 lig $\frac{1}{4}$ d'épaisseur le rebord compris

Diametre 24 lignes

fait trois tours $\frac{1}{3}$ les Canelures sont de bonne grosseur

L'outil a fusée et reparé au point convenable & il y a arrêté pour tous les Cylindres d'Horloges Marines

118 : 355 :: 24 :

24

4720

590

85020 / 118

610 / 75 45 / 118

45

1 : 3

96

93

93

186 / 75

36 / 2 $\frac{36}{75}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dimension du Balancier -

Il a 28 lignes $\frac{9}{12}$ de Diametre -

pese 3 gros 32 grains $\frac{1}{4}$ = 248 grains $\frac{1}{4}$

pivots de Lâxe de Balancier Diametre $\frac{4\frac{1}{2}}{12}$ de lig

pivots des Roul $\frac{6}{48}$ lig -

Diam des Roulean 16 lig $\frac{2}{12}$

pivots de La Roue d'Echappement $\frac{5}{48}$ Lig.

de La detente $\frac{3\frac{1}{2}}{48}$

pivot de L'arbre de Cylindre du Coté du quarré

1 lig $\frac{8}{12}$ L'autre pivot 1 lig $\frac{6}{12}$

pivot Roue de minute $\frac{7}{12}$ lig

pivot de Champ $\frac{12}{48}$ lig

de Secondes portant L'aiguille $\frac{13}{48}$ L'autre $\frac{9}{48}$

du pince Spiral $\frac{18}{48}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a 11h. 12' Ret 1'' ½

Mouvement libre (L'Horloge etant reglée
a 11h. 15' fait decrire le plus grand arc
a duré 11'

Mis sur la Balance Elastique le Ressort
Spiral arrêté par les mêmes points que
ceux ou il l'étoit ~~d'une Horloge~~ par le
ressort spiral à la vibrat.

a 5d. Lib.	8 grains 1/8
10	16 1/4
20	32 1/2
40	67 1/2
80	136 1/2
100	172
220	206

devroit être 195. diff. 11 grains

Ce Ressort ne vaut rien mais il
me donne la veritable force que
le Spiral doit avoir qui est 8 grains 1/8
a 5d. de la Balance —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

utilité par sa simplicité & facilité d'exécution
J'ai donc aussitot travaillé a la Regle
et dispose tout ce qui est necessaire pour
la mettre a point car il faut faire encore
une nouvelle sur pension le tambour la
caisse la cage du poids le cylindre &c
& pour tout cela a pour la Regler
je n'ai que mois de Terme

Examinons le Spital —

a 7h. du soir mise a l'Horloge
a 7h. 38' m: ag 1m 1' decrit des plus
grands arcs
a 9h. 10' Ret 1/2" fort grands arcs
a 10h. 10' Ret 1/2" fort grands arcs
tout contre la cheville de Rendez-
vous
débandé le Ressort d'un tour
a 12h. 12' a l'H —
Les arcs sont presque aussi grand.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 27 Janvier 1773.

M. De Boynes Ministre de la Marine ma fait aujourdhui l'honneur de venir voir mes travaux. horloges Marines Traité des Horloges Marines &c il a paru Content — Il m'a demandé pour une lapedition qu'il se propose une nouvelle Horloge — Marine : et il paroit qu'il sera Necessaire d'en Embarquer deux Je donnerai donc celle N°. 8. et pour deuxieme — Je propose celle N°. 11 Mais Comme elle a Ressort & que c'est pour un grand voyage qui est de Consequence et que le Ressort Moteur est sujet a beaucoup d'accidents Je vais travailler a mettre cette Machine a poids afin d'en obtenir toute la Justesse requise & Je suis bien aise de faire servir cette nouvelle Horloge parce que si elle reussit Comme J'ai lieu de l'esperer elle sera d'une grande

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 20 8bre 1772.

J'ai fait marcher librement le Balancier
Le Mouvement a duré 7'
J'ai donné plus de Jeu a l'axe de Balancier
Le Mouvement Libre a duré 10'
donné un peu plus de Jeu a l'axe
Mouvement Libre a duré 13'

fait marcher Verticalement ayant oté le
Ressort de sus pension le Mouvement Libre
n'a duré que 3'

Ayant fait marcher l'Horloge le Ressort
Moteur étoit 16 onces a 4 pouces du
Centre le Balancier decrit 160°.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion Je l'ai eprouvé etant au pls gorée l'index
parcourt autant de degrés que le thermometre
Mais j'ai remarqué que pour peu qu'on incline
la Cage l'index varie a cause que la pesanteur
de la lame composée le fait un peu courber.
voila un defaut de cette construction qu'il faut
corriger en faisant la lame en pointe afin d'oter
toute la matiere inutile et qui tend a la faire
flechir en la rendant pesante or il est evident
qu'etant ainsi faite en forme en pointe cela
ne changera rien a ses effets ni a sa solidité puisque
la charge diminuera a meme proportion que le levier
augmentera

Le 30 ~~7bre~~
fait marcher le Balancier librement son
mouvement a duré 0j'
Il faut le faire marcher verticalement
en otant le ressort de sa suspension
afin destiner a coup sur l'avantage
de la position horisontale

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

J'ai avancé la platte forme d'un point et j'ai emporté — 20 dents en en reservant 10 Ensuite pour achever les points je fais avancer la platteforme par la vis de rappel de la lidade j'achève les points avec le coté incliné de la fraise & pour qu'ils ne soyent pas trop degagés du fond j'écarte la fraise

~~Dimension~~ de la lame composée

La lame d'acier est faite avec du ressort de pendule d'un an de Rivaz elle est percée sur la platine ensuite j'ai fait un calibre qui sert de guide pour percer

Dimension

Longueur 5 pouces en tout | Longueur depuis le point au point de contact 4.° 1 lig

Largeur 11 lignes

Epaisseur de la lame d'acier $\frac{15}{48}$

celle de cuivre $\frac{20}{48}$

Remarque sur la lame composée

Après avoir terminé le Mechanisme de compensa

SHV

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 17 Septembre 1772.

Suitte de l'Horloge Marine N.° 11 —

Depuis quelques tems je me suis occupé a terminer cette Machine enforte que son execution est fort avancée et je ne tarderai pas a la faire marcher. Je ne parle pas ici de sa Construction je l'ai expliquée dans le chapitre XIV 2.e part du Traité des Horloges Marines a la planche XXI la representa. Je vais maintenant travailler a la finir a l'éprouver afin de pouvoir rendre compte de son succès — je placerai aussi ici quelques observations qui pourront servir a perfectionner les Horloges Marines de cette Construction —

La Roue d'Echappement de l'Horloge N.° 11 a 10 dents elle est fendue sur le Nombre 60 avec une fraise disposée exprès laquelle est quarré du fond ayant un coté incliné j'ai fendu 30 dents et sauté d'un point. Les dents fendues

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la Construction de l'echappement a l'Horloges
libres et j'ai fait l'application de cet echappe
= ment a l'Horloge Marine N.° 9. et a la
Montre Marine N.° 3. et j'ai aussi fait
graver cet echappement donné la Description
dans mon traité des Horloges Marines et il
a assez bien reussi pour que je puisse
considerer cette partie comme terminée
ainsi je ferai l'application de cet echappem
a une Nouvelle Horloge N.° 10: 11: a N.° 4.
&c —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en placant 30 chevilles dessus cela seroit plus simple et tout aussi bon

La pièce d'arret ou espece de volant devroit porter quatre bras leger ayant chacun une cheville d'arret

Le pignon d'arret seroit 7 tours 1/2 pour un de la Roue des cheville

La detente devroit etre ~~courte~~ courte pour etre legere un bras brisé a pied de biche comme dans mon Modele a Lanterne et bras pour former l'arret ainsi une seule cheville sur le Balancier pour faire agir la detente une fois en deux secondes et au retour agissant sur le pied de biche pour se remettre en prise

Pour ne pas charger ~~le pied de biche du~~ la detente du pied de biche a du Ressort : on peut faire porter la cheville du Balancier par un Ressort flexible ayant un plan incliné d'un coté a droit de lanterne pour passer dessus que le Balancier revient sous le bras de la detente et quand il va le coté droit eleve la detente -- ou bien la detente elle meme peut avoir son bras flexible porter un plan incliné comme on en met aux Ressorts de pies a trois parties a la piece des quarts a au bras de la cremaillere

Remarque sur le qui precede par Rapport a l'echappement a Ancre

Dans le Livre Manuscrit N° 15 Jai expliqué

Mais comme la grande Roue sera beaucoup plus pesante elle
resultera une plus grande pression sur ses pivots et une
plus grande frottée ainsi cette resistance diminuera de
la puissance motrice dans le mouvement et causera dans le moment
du Repos ~~et~~ une plus grande pression sur les bras de Levier
Il est evident que si les deux Roues avoient la meme
pesanteur que la grande seroit preferable puisqu'elle
auroit moins de ~~frottement~~ mais comme elle doit
necessairement ~~etre~~ plus pesante ~~elle~~ elles auront a peu
pres meme frottement la pression sur les pivots dans l'une compensant
l'espace parcouru dans l'autre il reste donc que la
grande ayant beaucoup plus de resistance par son frottée
donnera moins d'impulsion et plus de pression sur les Repos
il me paroit donc qu'il vaut mieux employer une Roue
qui puisse etre plus petite et plus legere

Mais j'imagine que pour rendre l'effet de l'impulsion
le plus grand et celui de la Resistance du Repos le
plus petit qu'il faudroit faire comme je l'ai proposé
pour N° 10 la Roue d'echappement de 15 et de 18 lig
de Diametre et faire de la meme grandeur
une Roue dentée qui seroit faite un tour par
dent du Rochet a une espece de volant qui formeroit
l'arret avec une detente a peu pres comme dans
une sonnerie
Cette Roue dentée servoit aussi de Roue d'echappement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Si deux Roues ayant les meme vitesse en leurs Circonference mais l'une grande (et par consequent plus pesante) ~~et ref~~ ayant plus de dents & restant plus de tems a faire sa Revolution & l'autre plus petite et faisant plus de tours et plus legere : si elles ont meme avantage.

~~Pour~~ Rapport a la 1re question il est evident que par la Nature de cet echappement que pour diminuer la Resistance que le Balancier eprouve pour degager l'ancre que plus la Roue d'echappement aura de vitesse c'est a dire des dents distantes (les Vibration supposées données) & plus la pression sur l'ancre sera petite par consequent le Balancier aura moins d'effort a vaincre pour degager la Roue d'ailleurs l'impulsion que donnera la Roue d'echappement ~~ayant~~ ~~la meme~~ une grande vitesse sera la meme que donneroit une Roue d'une moindre vitesse (supposant meme Moleur &c) car si l'une a plus de force a la Circonference elle a moins de vitesse ainsi l'impulsion sera la meme d'ou il suit qu'ici il est avantageux d'avoir une Roue d'echappement qui aye une grande vitesse c'est a dire des grands dents

Il reste donc a examiner pour le second cas quel est l'avantage de la grande Roue plus nombrée ou de la petite Roue moins nombrée ~~Les dappes~~ ayant toute deux des dents de meme grosseur ou distance La grande de 15 je suppose l'autre de 5 : ou de Diametre comme 3 a 1 : et les Revolutions dans le meme rapport ainsi ~~les pas~~ l'espace parcouru par les pivots de meme grosseur seront comme 1 a 3

dont le Diamètre sera environ le moitié de celui du Balancier afin que la Roue passe a Coté des tiges des Rouleaux

Pour plus de sureté des effets de l'échappement les bras de l'ancre ou fourchette aura un bras qui passera par dessus la Roue a l'autre dessous a cette Roue portera deux cheville a deux portes de cercle malgré l'effet du Saulteur.

Le 8e Janvier Suitte de L'Echappement a Vibrations libre

Les plus grande perfection desirable dans un Echappement c'est 1° de donner au Regulateur la plus forte Impulsion c'est a dire toute la force que la Roue d'échappement a a sa Circonference et 2° c'est d'apporter le moins de trouble aux oscillations du Regulateur et qu'elles se fassent le plus librement possible: tel est l'objet de l'échappement dont j'ai fait le Modele et que je travaille a perfectioner Pour parvenir a ce but il me reste deux choses a examiner 1° Savoir

S'il ne seroit pas preferable de faire une Roue d'Echappement qui eut beaucoup plus de vitesse c'est a dire au lieu de faire la Roue de Seconds d'Echappement d'augmenter une Roue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Jmediatement sur une pallette portée par l'axe de Balancier en supprimant le levier d'impulsion

Il est bon d'observer ici ainsi que je l'ai desja fait ailleurs qu'il faut avoir ~~égard~~ egard a la vitesse relative de la Roue & du Balancier Car si les vibrations etant promptes on donnoit un trop grand Rayon au levier en le placant je supposé a la Circonference du Balancier alors sa Vitesse etant trop grande elle se soustrairoit en partie a celle de la Roue d'echappement. La vitesse du Balancier pouvant etre telle que la Roue ~~supposée~~ un peu pesante ne feroit que suivre son mouvement sans lui communiquer aucune force il faut donc pour eviter ce deffaut faire la Roue ~~fort~~ legere & la faire agir plus pres du Centre de l'axe puis qu'elle ne peut imprimer sa force au Balancier qu'en Raison de l'excès de sa propre vitesse a celle du Balancier

~~L'echappement~~ Libre sera fixé sur une Roue Croisée fixe a l'axe de Balancier au moyen d'un canon & d'une goupille comme le sont les pignons des N.os 6 & 7 la machoire du ressort de suspension s'attachera au Centre ~~de cette~~ Roue et le Rondeau sera placé a la Circonference de la Roue

ce pont qui devient assez long plus facile on pourra
se servir pour lattacher du pont de suspension
du Balancier

La Roue d'echappement peut etre dacier trempé sans
crainte que les dents se fassent a la trempe
parce quelles n'ont pas besoin ~~detre~~ fort longues
puis que lancre fait peu de chemin & que le
levier d'impulsion ne le penetre que fort peu

L'enfoncement des dents de la Roue d'echappement peut
servir a regler la course de l'ancre dont les bras seront
retenus par le fond des dents de la Roue

Lors que j'aurai executé cet echappement & terminé
l'Horloge Marine N° 10 je travaillerai a
l'appliquer a l'Horloge N° 11 laquelle a cause
que son Balancier est petit doit faire 4 vibrations
par secondes mais si cet echappement ne peut
reussir j'ajouterai N° 11 le Balancier faisant 4 vibrations
par secondes alors en faisant ce Balancier
plus pesant & le plus grand qu'il se pourra
je lui ferai ~~battre~~ les demies secondes
et l'aiguille fera ses battemens par secondes
je tenterai aussi de faire agir la Roue —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bure ainsi que le bout de la pattete cela rendra le frottement moindre & constant l'engrenement restant d'ailleurs toujours le meme ce qui rend la levée toujours la meme : ~~Je~~

Je dois faire une Remarque sur cette egalité de levée c'est que si on faisoit agir la Roue d'Echappement immediatement sur ~~une~~ pallette portée par le Balancier celui cy ayant necessairement du jeu entre ses Rouleaux la levée changeroit assez sensiblement par ce jeu de Lame — ce qui n'a pas autant lieu avec le levier d'impulsion dont l'action se fait plus surement

La Roue d'Echappement devenant par la construction dont je vien de parler la meme que celle de seconde ~~cela supprime~~ comme dans les pendules a seconde il faut pour la facilité de l'execution que ~~cette~~ Roue de seconde ou d'Echappement soit portée par la Cage du Regulateur comme dans N° 6 & 7 : mais ici cela devient plus difficile a cause qu'il faut que sa tige aille au Cadran pour porter l'aiguille des secondes et engrener dans la Cage du Rouage avec la Roue de champ — L'echappement doit donc etre placé sur la Cage du Regulateur comme dans N° 6 & 7 : & le pignon de la Roue d'Echappement porté par un pont attaché a cette Cage du Regulateur passera dans la Cage du Rouage mais pour rendre

Moyens pour appliquer mon Echappement libre a L'Horloge Marine N.° 10 —

J'ai lieu de penser que cet Echappement construit de la maniere que je viens de l'expliquer doit bien Reussir et j'en ferai l'application a L'Horloge N.° 10 dont les dimensions sont très-favorable etant les mêmes que celle N.° 8 — et comme j'ai trouvé qu'il y avoit de l'avantage a employer des Vibrations lentes le Balancier battra les secondes mais l'aiguille n'avancera avec cet Echappement qu'a ~~la~~ 2.e seconde c'est a dire que les battemens de l'aiguille seront de 2 secondes je trouve ~~d'autant~~ plus d'avantage a cette disposition que les effets de l'echappement en seront plus sûrs et les obstacles s'il en reste moins grand puis que le jeu des cheville pour monvoir l'ancre ne se fera que deux fois en deux secondes au lieu qu'il seroit de 4 dans le meme tems si le Balancier battoit les dernies secondes les Vibrations en seront donc plus libres

La Roue d'Echappement sera fixée sur la tige de l'aiguille des secondes cette Roue ou Rochet sera de 15 je voudrois qu'il fut d'acier trempé la partie agissante bien

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le levier d'impulsion de cet echappement doit etre fort
leger afin de ne pas charger le Rouage car ce levier
doit etre ramené a chaque ~~tibrat~~ dent dont il echappe
au moyen d'un ressort ainsi le Ressort sera d'autant
plus foible et chargera moins le Rouage que le levier.
Sera plus leger

On pourroit bien supprimer ce Levier en faisant agir
Immediatement la Rochet d'echappement sur une pallette
portée par l'axe de Balancier et l'echappement en seroit
plus simple Je ne trouve a ce moyen que le deffaut
d'obliger la dent d'agir sur la pallette ~~et~~ fort avant
la ligne des centres ce qui cause un frottement et
meme de la force perdue ~~a moins~~ or le levier agissant
sur un Rouleau evite ce deffaut — d'ailleurs
Je cherche ~~plus~~ a faire un excellent echappement qui
le soit le plus simple Il faut chercher qu'il communique
au Balancier la plus grande force d'impulsion a que le reste
de la vibration s'achève le plus librement possible
quand a la resistance que le Sautoir peut causer au
Balancier elle ne peut etre de consequence elle n'a
lieu que pendant un Instant fort court et elle est
constamment la meme ce qui la rend de nature a ne
pouvoir etre nuisible quand au ressort qui ramene
le levier d'impulsion c'est une charge pour le Rouage
qui ne fait rien a la justesse de la machine c'est un peu
plus de force que le moteur devra avoir pour vaincre
cette resistance du Ressort

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Cyrolay Le 4 Janvier

Suitte de L'echappement a vibration libre

En supposant que L'on place ainsi que je l'ai dit des portions de cercle pour assurer les effets de L'echappement en retenant les bras de L'ancre pour qu'il ne chappe qu'une dent a La fois Il restera malgré cette precaution un ~~instant~~ ou un des bras pourra ~~frotter~~ sur le demi Cercle Cet dans le tems que le Levier d'impulsion agit sur le Balancier L'ancre n'est alors point retenu et quoi que le moment soit court a que cette trainée ne puisse ~~etre~~ bien nuisible pour rendre parfaitement libre les oscillations on peut encore lever ce deffaut pour cet effet il faut faire agir sur L'ancre un Ressort a Sautoir qui presse sur une pointe pareille a La dent d'une etoile Ce Ressort peut etre fort Leger enforte que cela ne chargera pas le Balancier d'ailleurs il le sera toujours de la meme maniere Il est tout simple que L'ancre a ses bras doit etre fort Leger le Ressort en sera d'autant plus foible ~~Cette~~ Cette disposition assurera les effets de sorte qu'on pourroit si on vouloit supprimer les portions de cercle qui doivent empecher les bras de L'ancre de tourner hors de proportion Les cheville qui agissent sur les bras de L'ancre le font tourner jusques a L'angle de Sautoir et celui cy en retombant eloigne le ~~chem~~ bras de la cheville a de la portion de cercle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Second Levier porte comme je l'ai dit un pied de biche ce Levier est levé par une cheville placée p/r dn lentre de Balancier Lorsque La cheville quitte le Levier La Roue avance d'une dent et agit sur le levier d'Impulsion & celui ci sur le Balancier pour lui rendre Son Mouvement &

Pour rendre les effets de ce Levier sûrs il faut supprimer le pied de biche et placer deux chevilles au lieu de d'un le premier d'une Lime pour degager tant soit peu La Roue & ~~[illegible]~~ de laquelle preparer a agir & lautre pour La degager tout a fait du Second bras et pour retenir ces bras dans leurs positions il faut que Lime ~~[illegible]~~ de Balancier porte deux portions de Cercle placés lune au-dessus & lautre au dessous d'une Roue evidée sur laquelle Le Rouleau sera aussi attaché

Pour rendre les effets de cet Echappement plus sûrs il ne faut pas que le Balancier fasse 4 vibrations par secondes Son mouvement seroit trop rapide pour operer surement Ses effets avec Lechappement il pourra faire deux vibrations par secondes et comme L'Impulsion ne se rend qu'à La seconde vibration Laiguille ne avancera que d'une division par seconde Le Rochet doit donc etre de 30

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en revenir a cet Echappement ~~que~~ dont L'Invention
m'appartient reellement autant - qu'a Du Tertre
puis que Lors que Je L'imaginai Je n'avais aucune
Connoissance que qui que ce soit avant moi y eut
~~pensé~~ pensé

Cet Echappement tel que je l'ai Construit (a) & fait le
Modele est composé d'un Rochet de 30 d'un Levier
d'impulsion agissant sur une cheville ou Roulau placé
assé Loing de L'axe de Balancier et enfin d'un
Levier portant un pied de biche (Levier) fixé sur un axe
qui porte un Ancre qui sert a Regler le passage
des dents du Rochet Cet Echappement fait fort
bien ses effets mais son deffaut est d'être assé
composé : & le plus grand vient de L'incertitude
qu'il peut y avoir parce que le Second Levier
peut laisser passer deux dents au lieu d'une
dans certain cas et c'est ~~a quoi je travaille~~
pour ~~a~~ remedier a ce deffaut essentiel
que je m'occupe de nouveau de cet Echappement

(a) J'ignore encore aujourdhui Comment est fait
celui de J.B.te Du Tertre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 2e. Janvier 1772.

+ Moyens de perfectioner & de vendre sur L'échappement Libre que Je Construisis en 1754 et dont je fis alors un Modele ——

L'échappement dont je fis un Modele en 1754 ~~avoit~~ avoit une proprieté essentielle en laissant achever librement aux vegales les Vibrations & Jeu grand tort de L'abandonner & de ne pas chercher a Le perfectioner & cela par la mauvaise raison que La meme Idée etoit venue avant moi a Mr. Ste Dulettre ainsi que me L'apprit M. Camus au moment que je me proposois de le presenter a L'Academie comme une heureuse decouverte — mais aujourdhui que devenu plus sage ~~par des experiences~~ J'ai vu par des experiences souvent repetées que Les Echappements a Repos ordinaires sont tres defectueux pour des Horloges marines a cause de L'huile qu'ils exigent aujourdhui dis je je pense qu'il est bien moins question de chercher a faire des Horloges marines par L'application d'idées ~~absolument~~ Neuves & a moi que d'employer avec Intelligence les Materiaux ~~que~~ que L'art de L'Horlogerie a produit & quels qu'ayent été leurs auteurs & L'objet ~~qu'ils~~ ont eu en vuë mais pour

pourroit être aisement appliqué a une Horloge
marine et on pourroit encore le perfectionner
en reduisant le frottement du Repos qui exige
encore de l'Huile a une plus petite quantité &
sans employer d'huile pour cet effet il
faudroit que ce qui forme le Repos fussent
deux leviers mobile au Centre des Axes & de
Balancier & de la Roue d'engrenage ainsi le
repos se feroit sur deux pivots d'un petit
diametre & dont le frottement infiniment petit
seroit constamment le meme. Les deux
leviers formant le Repos devroient etre rameni
chacun par un petit Ressort spiral bien
flexible —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

difficultés d'exécution n'entreront pas en comparaison avec leur utilité leur prix ne sera plus un obstacle et en les payant on trouvera facilement des bons ouvriés pour les executer : Il ne faut donc pas penser actuellement à cela ne se peut encore a construire les Horloges marines pour les mettre a la portée des ouvriés ordinaires elles seront encore plus que les montres à les bonnes Horloges astronomiques dans le cas de n'être executés que par d'habiles artistes si par la suite on y parvient tant mieux mais pour le present contentons nous d'avoir de excellents Horloges Marine a quel prix que ce soit il sera toujours au dessous de leur utilité

De L'Echappement a deux Balanciers de J.n B.te Dutertre

L'échappement que feu J. B.te Du Tertre avoit employé a ses Montres a deux Balanciers avoit des avantages essentiels 1.o C'est que l'impulsion etoit donnée au Balancier de façon a n'être point decomposée à par consequent sans frottement et avec toute la puissance du moteur l'action etoit produite sur des leviers eloignés du Centre par un Rochet du petit Diametre et 2.o Le ressort se faisoit sur un petit axe par un Rochet d'un grand Rayon Cet Echappement

dessechée et de Maniere que les virgules
ont du beaucoup perdre de leur poliss Car depuis
quelle est revenuë le Balancier n'a pas pu
reprendre La meme etendüe d'arc quil avoit
toujours Conservé Il faut donc abandonner
dont echappement a repos qui exigera de
L'Huile — Nous allons maintenant nous
occuper de cet objet essentiel & parcourir les
divers moyens connus pour y parvenir Nous
observerons d'abord quil est a propos que L'echappement
Recherché puisse egalement s'appliquer a un Balancier
qui fait 4 Vibrations par secondes ou une seule
Car une Horloge Marine Comme N.° 6 & 7 qui fait
4 Vibrations par seconds peut etre fort avantageuse
dans bien des Cas elle l'est surtout lorsque
fait les epreuves pour La Regle —

Je dois encore observer quil est a propos de chercher
a simplifier & a faciliter L'execution des Horloges
Marines afin den etendre L'usage mais dans ces
premiers tems il est bon surtout de les construire
de sorte quelles ayent La plus grande exactitude
cela une fois reconnus La depense ~~de~~ & les —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fait de l'Horloge N° 12 Verticale et je demeure irrevocablement attaché aux Horloges Marines Horizontales

Voici les deffauts du Balancier Vertical

1° J'ai fait marcher librement le Balancier N° 3 tout nouvellement remonté a ce son p.r état son mouvement n'a duré que 2' ½ tandis que N° 6 a duré 10m.

2° La pression continuelle du poids du Balancier sur les Rouleaux a fait agrandir les trous du pivots de Rouleau

3° Les points de l'axe causent un frottement qui peut etre nuisible

4° Si le Balancier n'est pas parfaitement équilibré cela change la justesse de l'Horloge

5° La position Verticale rend l'Horloge plus sujette aux agitations du Vaisseau

6° En remontant l'Horloge si le marin n'est pas fort attentif il peut par une secousse faire arrêter ou derangé le Balancier —

Un autre deffaut de cette Horloge N° 3 mais independant de la position c'est celui de l'échappement qui est sujet comme je l'ai toujours aprouvé a de grands frottements dans ce dernier voyage l'huile s'est entièrement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 1r. Janvier 1772.

Suitte des Recherches pour perfectionner les Horloges Marines et particulierement Le chappement

Les Experiences que J'ai faites avec La montre Marine ou Horloge N°. 3 depuis son retour de la Mediterranée servent a Meclairer sur le projet que J'avois formé pour N°. 12 : Cette Horloge auroit du avoir comme N°. 3 son Balancier Vertical Mais Je vois aujourdhui que La verité La Construction en seroit plus simple ~~exacte~~ et comme il en resulteroit une moindre Justesse pour L'Horloge La conomie qui avoit été mon unique but doit Ceder a une plus grande exactitude ainsi je dois tout sacrifier pour arriver a cette plus grande Justesse des Horloges Marines or pour cela Je dois revenir a L'Horloge N°. 8 La plus parfaite de toutes celles que J'ai faites et ses Dimensions sont tri bonnes et tiennent un Juste milieu entre N°. 6 & N°. 9 cette dernière par sa grandeur devient tri difficile a exécuter et N°. 8 n'a pas ce deffaut ~~de difficulté~~
Je renonce donc absolument au projet que J'avois

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cest de former des espaces de pivots très fins aux extremités de l'axe en dehors de la virole de spiral par un bout & de l'autre en dehors de l'échappement Cet pivots seront maintenus par en haut par des especes de talon ou piece portée par le pont du levier a l'endroit de ~~l'angulon~~ Rubis & par le petit pont du coté de l'Echappement pont dont l'effet est uniquement de porter le Rubis pour contenir l'axe selon sa longueur Ces deux ponts de Balancier contiendront donc en meme tems l'axe par sa longueur & selon la verticale pour l'empecher de se soulever & de s'ecarter des Rouleaux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de Mouvement soit le plus près du tambour qu'il se pourra afin de diminuer cette grande longueur de la boîte qui oblige a rendre l'armoile fort grande — Pour cet effet il faut que le 1.r mouvement de la suspension qui se fera autour du I serve au langage a celui d'enhaut au Roulis

Disposition qu'il faut donner a l'Horloge pour que le Balancier ne puisse pas remonter et s'écarter des Rouleaux par quelques secousses

J'ai observé avec l'Horloge N.o 3 que le Balancier ne touchoit Jamais aux Rouleaux Superieurs et pressoit continuellement sur les 4 Rouleaux d'enbas ce qui m'a determiné a supprimer les deux Roulaux d'enhaut mais dans le transport de l'Horloge a dans le cas de mouvement un peu fort un contretemps seroit capable de soulever le Balancier et de l'écarter de la veritable position il est donc necessaire de parer cet effet quoi qu'il ne puisse jamais avoir lieu dans le Vaisseau J'imagine un moyen très simple pour cela —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 21 9bre

De La Suspension de L'Horloge Marine N.° 12.
et du Sens dans lequel cette Machine doit etre
placée dans le Vaisseau —

Je m'étois dabord proposé de placer La face de L'Horloge
parrallement aux Coté du Vaisseau afin que Les
agitations ou mouvement du Roulis fussent perpendiculaires
au plan du Balancier mais j'y trouve une difficulté
c'est que L'Es horloges marines dans L'usage ordinaire
devant preférablement etre placées dans la Chambre du
Conseil il faut alors que La face du Cadran soit du Coté
des fenetres qui sont au bout du Vaisseau afin d'en mieux
voir L'heure ainsi le Roulis sera dans le plan du Balancier
& le tangage lui sera perpendiculaire ce qui vaudra
peut etre mieux parce que le Tangage est plus prompt
& plus dur ; par cette position L'armoire aura moins
de profondeur mais beaucoup de Largeur a cause
que Les angle du Roulis sont fort grands et La porte
de L'Horloge assez haute

Quand a La Suspension il faut que Son Centre ~~fait~~

ceux qion met aux bouts des tetescopes pour
les fermer

Pour La descente du poids cela sera formé
par un tuyau en bois qui sattachera sous
le tambour par de bonnes vis Ce tuyau qui étoit
sera figuré comme celui de La boitte proposée
pour etre en bois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'endroit ou monte le poids ch $\frac{3}{4}$ de ligne forment un tr̃ petit angle

mais quand meme la position de la boite changeroit un peu l'axe de Balancier il n'en pourroit resulter aucun effet ds la marche de l'Horloge parce que cette quantité seroit fort petite & que cette difference se répéteroit tous les jours de la meme maniere

Le 20 gbre.

De la boite pour l'Horloge N° 12.

doit être ouverte pour voir & travailler au Mouv.t

Je m'étois proposé de faire la boite tout en bois mais cela ne seroit pas assez solide puis qu'il faudroit que la suspension fut attachée a un cercle de bois qui pourroit se dejetter de coler &c d'ailleurs il est necessaire que la boite soit ouverte afin que si on a a toucher au mouvement pour regler l'Horloge ou defaire la corde du poids on puisse le faire aisement. Il faut donc faire un tambour de cuivre sur lequel s'attachera la suspension & dont le fond se rapportera par un couvercle fait comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le bas de la Caisse ou boite afin que la position de la boite soit plus Constante n'étant affectée qu'en partie de la difference du poids la charge de la Caisse etant plus grande que le poids celui cy ne l'affectera pas autant
Il faut d'ailleurs observer que comme un des bouts de la Corde est fixe le poid ne change que de la moitié du chemin fait par les Canelures du Cylindre
Enfin on pourroit corriger ce deffaut en entier par un autre moyen C'est en rendant la descente du poids dans le tuyau Inclinée a l'axe Horisontal du Cylindre de la meme quantité dont le poids se deplace et tout cela peut etre produit par la position de la Suspension
Mais tout cela suppose dans l'artiste des soins qu'il faudroit eviter & dont d'ailleurs il n'est pas besoin Car le Cylindre fait deux tours en 24 heures ce qui exige 1 lig^{e} dont il faut prendre la moitié cette $\frac{1}{4}$ de lig. dont la boite sera differement inclinée le poid etant au haut avec l'inclinaison lorsqu'il est au bas or le point de suspension etant fort au dessus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut que la Batte de la Lunette reste attachée a la boîte & que le Mouvement puisse passer a travers

Le fond ou bas du tuyau de la boîte peut disposer pour être ouvert a volonté en y ajustant le morceau de bois bien juste pour pouvoir être olé et arrêté par des vis ou cheville — cela sera utile pour s'assurer que le tuyau est bien fait. &c..

Le 18.

Remarque sur l'effet du poids par sa descente —

La Corde en se developpant de dessus le Cylindre changes de place et porte le poids hors du Centre qui avoit étant tout au haut or cet effet tend — necessairement a changer la position Horizontale de l'axe de Balancier effet qui seroit a propos Devitel. Pour cet effet il faut que la Corde du poids ne soit pas trop grosse et que les Cancelures soyent serrées afin que la difference dans la position du poids ~~charge~~ soit plus petite et il faut aussi charger

Le 14 qbre

De La boite pour L'Horloge N.° 12

Pour donner plus de Solidité a La boite et empecher L'entrée de La poussiere et du mauvais air on peut se dispenser douvrir le bas ou tuyau on peut tres bien faire entrer et sortir Le mouvement et arranger la Corde sur les poulies et le poids sans cette ouverture en tenant La boite a plat et faisant monter le poids tout au haut on passera la Corde sur La poulie et attachera le bout au Crochet enfuitte Inclinant doucement la boite le poids descendra enfuitte on fera entrer le mouvement a sa place et on sera asseuré que la Corde ne peut se deranger

Pour Le transport de L'Horloge on laissera descendre le poids au bas et l'arretera par une vis comme j'ai fait a N.° 62 N.° 8.

on placera aussi une detente pour le Balancier on ne deplacera Lime et Lanterne que Lorsque L'Horloge sera dans le vaisseau attachée sur la suspension on peut employer le Ressort pour la Corde si on veut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suitte de L'Horloge Marine N.° 12

Le plus grand obstacle de cette Construction est qu'elle exige une ~~une~~ armoire un peu grande dans le Vaisseau pour que dans les Balancemens Roulis &c elle ne puisse y toucher mais il y a toujours assez de place dans le plus petit vaisseau pour pouvoir eviter cet-
~~affoir~~ : Une ~~plus~~ difficulté qui est facile de Vaincre-
C'est celui d'éprouver L'Horloge du chaud au froid.
Il Conviens de L'éprouver dans sa boite & sur sa
Suspension or comme La boite devient grande
il faudra disposer en Consequence une Etuve
pour Y placer enforte qu'elle puisse prendre
Son aplomb en tous ses ~~toute~~ Sens & il faudra
de même une Caisse ou tonneau pour La Mettre
a La glace Au ~~cette~~ il n'y aura pas plus
d'obstacle que Je n'en ai Eprouvé pour N.° 8 &
meme moins-
Il faut ~~aff~~ aussi Supprimer comme inutile le Ressort
que j'employois Cy devant pour tendre la Corde
L'Horloge ne peut pas eprouver de Secousse
Capable de Soulever Le poids pour faire sortir
la Corde de dedans la Poulie d'ailleurs il n'y a
qu'a creuser cette poulie davantage quand au
cylindre il aura deux rebors & le pont maintiendra
la Corde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 13.

De La boîte qui doit Contenir L'Horloge Marine N.° 12.

Je viens de tracer sur un Carton La forme & Les dimensions de La boîte de L'Horloge Marine N.° 12 Cette boîte Sera en bois & de La Manière que Je veux la disposer elle Sera très Simple & très Solide devant etre en bon bois de Noyer bien huilé pour que L'humidité ne passe pas a travers; Le poids descendra dans Le tuyau quarré que forme le bas de ~~cette~~ boîte ~~et cela~~ ~~sera donné~~ le poids Sera quarré & entrera Juste Comme dans une coulisse par ce moyen Je Supprime les deux piliés ~~&~~ les deux platines qui formoient la Caige du poids et deux vis qui L'attachoient Je Simplifie donc encore par La Cette Horloge La Suspension pareille a celle de N.° 3. expliquée Liv N.° 9 page 72: Sera attachée au haut de La boîte les vis en dedans pour Sattacher a La plaque de Cuivre qui forme La base de La Suspension

Le bas de ~~cette boîte~~ N'aura pas besoin d'être chargé de plomb Sa propre pesanteur celle du Mouvement & Sur tout du poids lui donne assés de masse pour ne pouvoir ~~etre~~ ebranlée par le Balancier qui est d'ailleurs trop petit & leger pour pouvoir le faire et La Suspension placée au haut de La boîte ~~Cond~~ detruit encore cet effet du Balancier ~~impossible~~

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

simple & moins couteuse, d'un moindre volume &c & par consequent plus propres
a servir pour l'usage ordinaire de la Navigation
Mais comme je l'ai deja dit ailleurs l'Horloge N.° 8
Sera plus convenable pour la determination des Cartes
et autres operations qui exigent la plus grande exactitude & qui
doivent servir de fondement a la Navigation —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Resultat des Calculs precedents —

De tout ce qui precede il resulte que la plus parfaite Construction & execution ~~au lieu~~ de ~~toutes~~ les Horloges Marines que j'ai faites jusques a ce jour a lieu dans celle N.° 8 et — que Malgré que N.° 9 ou Lui etre superieure qua Cause des Difficultés d'exécution suitte d'une Machine trop grande elle est Inferieure — a N.° 8 : quand a L'Horloge N.° 6 elle est Inferieure a N.° 9 & par consequent encore plus a N.° 8 et L'Horloge N.° 3 ou Montre Marine est ~~dan~~ encore preferable comme on La va cy devant a N.° 6 Sur tout Lors quelle sera perfectionnée Selon Le Projet de N.° 12 & executée avec les soins que j'ai employés a tout mes Horloges depuis & y Compris N.° 6 — Je vais donc faire travailler a ~~cette~~ Horloge N.° 12 & m'occuper moi meme de N.° 11 . peut ~~etre~~ que ces deux Horloges ne seront pas de beaucoup Inferieurs a N.° 8 et elles auront L'avantage d'etre plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Calcul pour Le Regulateur N°. 9 —

Liv N°. 12 pag 110

Le Balancier N°. 9 a 83 lignes $\frac{1}{2}$ de Diametre —

pese 1319 grains Liv N°. 14 page 9

arc 210

La Roue de Cylindre fait un tour en 12 heures

Le Cylindre a 21 Lignes $\frac{1}{2}$ mesuré sur le Cylindre

poids pese en tout 10 ℔. voy Liv N°. 12 page 178

il est mouffle la moitié est 5 ℔ = 80 onces

Bal Diametre $83\frac{1}{2}$

× 21 arc —

83
166
$10\frac{1}{2}$

$1753\frac{1}{2}$
1 vib

$1753\frac{1}{2}$
$1753\frac{1}{2}$

5259
8765
12271
$1753876\frac{1}{2}$
$876\frac{1}{2}$

3074762 quarré de la vitesse

1319

27672858
3074762
9224286
3074762

40,556 1 078

Si La Roue de Cylindre faisoit un tour en 8 h. Comme N°. 6

12 h : 80 onc :: 8 : x = 53 onces $\frac{8}{12}$ —

640 | 12
40 $53\frac{8}{12}$

Si le poids agissoit a 4 ℔ = 48 lig

48 : 21 lig $\frac{1}{2}$ :: $53\frac{8}{4}$: x = 23 ℔ $\frac{41}{48}$

$21\frac{1}{2}$

53
$1065\frac{1}{4}$
$26\frac{1}{2}$

1144 | 48
184 $23\frac{40}{48}$
40

33 : 40 :: $15\frac{20}{48}$: x = $18\frac{16}{33}$ (a)

40
600
10

610 | 33
280 $18\frac{16}{33}$

La force du Mouvement du Balancier N°. 8 est a celle de N°. 9

Comme 33 a 40 & La pesanteur du poids N°. 8 a celle N°. 9 Comme

Comme $15\frac{20}{48}$ a $23\frac{41}{48}$

(a) L'Horloge N°. 9 est donc moins parfaite que N°. 8 puis que le poids est plus grand relativement a la force de mouvement que cela rate des N°. 8 — or N°. 8 est la plus parfaite Construction de toutes les Horloges

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Calcul de la force du Balancier N.° 3 pour etre comparée a N.° 8 — Comme N.° 6 —

Bal 24 Diam
a 18 arc

192
24

432
4 vibration

1728 vitesse
1728

13824
3456
12096
1728

2985984 quarré de la vitesse
105

14929920
2985984

313528320 force N.° 3 et N.° 8 33,905420 64

ainsi force Bal N.° 3 est celle N.° 8 environ comme 3 a 34
ou 1 a 11 —

force motrice N.° 3 est $5\frac{7}{9}$ et N.° 8 $15^{\circ}\frac{20}{48}$

Si l'avantage étoit egal ces quantité devroient former une proportion ainsi $5\frac{7}{9}$ devroit etre a $15\frac{20}{48}$ :: 1 a 11

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Calcul Balancier N° 6 et N° 8 —

Balancier N° 6 Diametre 28 lig. N° 8 55 lig. ½

arc	130	——	240 qui sont comme 13 a 24 —
Vibration	4	——	1
poids ~~Balancier~~	311		1911

Bal N° 6

```
      28 Diamte
      13 arc.
     ----
      84
     28
     ----
     364
       4 vibration
     ----
    1456 vitesse
    1456
    ----
    8736
   7280
  5824
 1456
 -------
 2119936 quarré de la vitesse
     311 masse du Bal
 -------
 2119936
 2119936
 6359808
 ---------
 659300096 force
```

Bal N° 8.

```
      55½ Diamte
      24 arc
     -----
      220
     110
     -----
     1332
        1 vib.
     -----
     1332 vitesse
     1332
     -----
     2664
    3996
   3996
  1332
  ---------
  1774224 quarré de la vitesse
     1911 Masse du Bal.
  ---------
  1774224
  1774224
 15968016
 1774224
 ----------
 3390542064 force —
```

La force de Mouvement de N° 6 est a celle de N° 8 a peu prés comme 6 a 33. et la force motrice N° 6 est a celle N° 8. comme $21\frac{46}{48}$ a $15\frac{20}{48}$

On Lon voit combien N° 8 est préférable a N° 6 —— voila le plus bon moyen de Juger ces Machines cela est au dessus des Epreuves qui sont plus a la portée des ~~gens~~ Ignorans —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 13e 9bre

Calcul de la force des Mouvements du Regulateur Mort N.o 8 et Comparaison avec N.o 6

Le Balancier des N.o 8 a 55 lig.nes $\frac{1}{2}$ de Diametre
Liv N.o 12 page 17
pese 1911 grains Liv N.o 12 page 85
fait une vibration par Secondes
decrit des arcs de 240d.

La grande Roue de Cylindre fait un tour en 12 heures
Le Cylindre a 23 lig.nes $\frac{1}{2}$ de Diametre. Liv. N.o 12 page 15

Le poids pese en tout 5 lb 14 onces $\frac{1}{2}$. Liv N.o 12 page 18
mais comme il est Mouflé
il faut en prendre la moitié

$5^{lb}\ 14\frac{1}{2} = 94$ onces $\frac{1}{2}$
$47\frac{1}{4}$

qui est 47 onces $\frac{1}{4}$
si la Roue de Cylindre faisoit un tour en 8 heures comme N.o 6.
$12^h : 47^o\frac{1}{4} :: 8 : x = 31$ onces $\frac{1}{2}$ le poids seroit de 31 onces $\frac{1}{2}$
si le poids agissoit a 4 pouces = 48 comme on la supposé des N.o 3 & N.o 6

$$\begin{array}{r} 8 \\ \hline 37\ 6 \\ 2 \\ \hline 37,8 \\ 18 \end{array} \Big| \begin{array}{l} 12 \\ \hline 31\frac{1}{2} \end{array}$$

$48 : 23\frac{1}{2} :: 31\frac{1}{2} : x = 15$ onces $\frac{20}{48}$

$$\begin{array}{r} 31\frac{1}{2} \\ 23\frac{1}{2} \\ \hline 63\ 3 \\ 2\ \ 11\frac{1}{2} \\ 15\frac{1}{2} \\ \hline 740 \\ 260 \\ 20 \end{array} \Big| \begin{array}{l} 48 \\ \hline 15\ \frac{20}{48} \end{array}$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mouvement du Balancier N° 6 n'est que double ou un peu plus que celle de N° 3 tandis que la force motrice N° 6 est presque quadruple de la force motrice des N° 3 — mais il faut remarquer que cet avantage apparent de N° 6 vient particulièrement de son +

Remarque

Le Calcul que je viens de faire ne sert qu'à me confirmer dans mes projets pour l'Horloge N° 12 verticale ~~elle dont~~ cette construction donne un avantage essentiel en obtenant plus de force de mouvement au Regulateur avec une moindre force motrice et elle est d'ailleurs beaucoup plus simple — Je vais donc m'occuper de plus en plus à perfectionner & simplifier cette construction

+ Echappement dont l'action se fait immediatement sur l'axe du Balancier au lieu que du N° 6 ~~dont on~~ — ~~Rateau qui donne~~ l'action de l'echappement est transmise au Balancier au moyen d'un Rateau ~~qui engrenage~~ il y a donc de plus le frottement de deux pivots & d'un engrenage — et pour mieux s'assurer de cela il ne faut que se rappeller que le Mouvement libre de N° 6 dure 10' tandis que celui N° 3 ne dure que 1 m^t ainsi quoique le Regulateur N° 6 soit 4 fois plus puissant en lui meme que celui N° 3 (puisque son moment est 4 fois plus gr.) cependant ~~dans~~ force motrice est plus grande pour N° 6 parcequ'elle est communiquée avec perte & pour un moyen desavantageux celui d'en employer & le frottement des pivots ainsi la Methode que nous avons ici employée nous sert fort heureusement à demeler ces quantités & juger laquelle de ces deux Regulateurs

voyons de combien devroit etre le poids s'il etoit
appliqué comme dans N.° 3 a 4 pouces du Centre
on fera la proportion

48 lignes : 13 lis 1/2 :: 78 onces : x = 21 onces $\frac{45}{48}$

13 1/2
234
78
39
10 53 | 48
93 | 21 $\frac{45}{48}$
45

La force de Mouvement Bal N.° 3 est a celle de
N.° 6 comme 1224720 a 2575391
ou encore ou comme 12 a 25
La force Motrice comme $5\frac{7}{9}$ a $21\frac{45}{48}$ ou encore comme 6 a 22
ainsi l'Horloge N.° 6 a une plus grande force Motrice
eu egard a celle de Mouvement de son Balancier que
n'a N.° 3 relativement a celle de son Balancier
d'où il suit que N.° 3 a une disposition plus
favorable que N.° 6. : Car la force de
~~N.° 3 a N.° 6 comme 12 × 6 = 72 et 22 × 25 = 550~~
~~ou encore ou~~

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Calcul Bal. N° 3. & N° 6.

Les Diametres sont 24. et 28 qui sont comme 6 & 7.

Les arcs - - - - 180 et 130 qui sont comme 18 et 13.

Les vibration sont dans Lune & Lautre Horloge de 14400 -
ainsi il ne faut pas les faire entrer dans le Calcul.

Les poids des Balanciers 105 et 311

Bal N° 3. 6 Diam

× par arc. 18

108 vitesse

108

864

108

11664 quarré de la vitesse

105 masse

58320

116640

1224720 force des Mouvemens

Bal N° 6. 7 Diametre

× - - 13

91 vitesse

91

91

819

8281 quarré de la vitesse

311 masse

8281

8281

24843

2575391 force -

Le Ressort N° 3 tire 3° $\frac{1}{4}$ la Roue faisant un tour en 4h $\frac{1}{2}$

4h
$4\frac{1}{2} : 3^{\circ}\frac{1}{4} :: 8^{h} : x$
$3\frac{1}{4}$

24
2
26 | $4\frac{1}{2}$
52 | 9
$5\frac{7}{9}$

Si la Roue faisoit un tour en 8 heures
comme N° 6 Ressort tireroit 5 onc. $\frac{7}{9}$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 12e. 9bre 1771

Calcul de La force de Mouvement de Balancier des Horloges marines N.o 3 & N.o 6 — et Comparaison des forces Motrices pour en Conclure Lavantage de Lun ou Lautre Regulateur Celui N.o 3 est vertical et decrit de grans arcs & Celui N.o 6 est Horisontal et decrit de plus petits arcs

Le Balancier Hor. N.o 3 ou Montre Marine a 24 lig de Diametre pese 105 grains decrit des arcs de 180d — voy Liv N.o 7 page 2

Le Ressort tire 3 onces 1/4 a 4 pouces du Centre Roue de fusée fait un tour en 4 h 1/2

Le Balancier N.o 6 a 28 lignes de Diametre pese 311 grains — decrit des arcs de 130 degrés

Le poids pese 9 # 3/4 ~~etant~~ Montté = 4 # 14 onces non Montté = 78 onces Roue de Cylindre un tour en 8 heures

Voy Liv N.o 9 page 178 & 180

591

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un poids pesant $2^{\#\frac{1}{2}}$ ayant $2^{p\frac{1}{2}}$ de Diametre
a 17 lig de haut

Le Cylindre ayant 48 lig de Circonference & $15\frac{1}{355}$
de Diametre fera deux tours $\frac{1}{2}$ en donnant 5 pouc (a)
de descente — Je men tiens a ce Dimension —

Voyons maintenant combien devroit tirer un
Ressort mis en place du poids dans cette Horloge
No. 12 toujours meme Regulateur que N°. 3 —
pesé avec ma Balance ou levier a fusée —
Je fais la proportion $4\frac{1}{2} : 12 :: 3\frac{1}{2} : x = 9\frac{1}{3}$

$$\begin{array}{r} 3\frac{1}{2} \\ \hline 36 \\ 6 \\ \hline 42 \\ 84 \end{array} \quad \begin{array}{|l} 4\frac{1}{2} \\ \hline 9\frac{1}{3} \end{array}$$

(a) Le poids étant mouffle ainsi Le poids doit peser
mouffle $7^{\#}\frac{1}{2}$ Cest a dire Le double de $3^{\#}.12$ onz
trouvés cy devant pour le poids simple
Le poids de $7^{\#}\frac{1}{2}$ ayant $2^{p}\frac{1}{2}$ de Diametre auroit
de haut 48 lig au moin

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mouflet ~~cajé dans l'épaisseur du poids~~ qui sera placée au dessus du poids et pour ne pas prendre de hauteur elle entrera dans le tambour & dans la Caisse.

Pour que l'Horloge soit parfaitement verticale enforte que Lâxe de Balancier soit horisontal sans porter plus contre une de ses pointes que de l'autre et presse egalement les Quatre Couteaux. Il faut disposer un Niveau sur une equerre que l'on posera Legerement sur la platine Cadran pour voir si elle est verticale pour cet effet il faut que l'Horloge soit suspendue par sa suspension & d'un cordon chargé de plomb au bas si l'Horloge n'est pas bien verticale on y parviendra par les vis & la plaque mobile de la suspension ~~disposés~~ a cet effet.

Le 12e ~~glre~~

par le Calcul que j'ai fait sur une ~~Regle~~ ~~ou~~ feuille detachée hier a Groslay le poid de l'Horloge N° 12 devra peser 3 lt. 12 onces en donnant exactement les mems dimensions au Regulateur qu'a celui N° 3 & c'est a quoi je suis determiné (par les Raisons exposées dans cette feuille qu'il faut joindre ou placer dans le traité) -

un poids pesant 2 lt. ayant 17 lig de Diametre a 2 pcs de haut -

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La virole de Spiral sera placée immediatement sur l'axe de Balancier sans virole d'acier a cause de la facilité que cette construction donne pour ôter le Balancier quand il faut changer de Spiral : cette disposition offre encore un autre Avantage c'est pour mettre le Balancier de pesanteur ou d'aquilibre ce qui peut se faire sans rien demonter sinon le pont du pince Spiral & le lame composée —

Les Rouleaux sont placés de sorte que leur Intersection est parallelle a la verticale de l'Horloge par ce moyen chaque Rouleau est egalement pressé par le poid du Balancier l'Horloge etant dans sa position Verticale la pression de la Roue se fait selon cette ligne & pour cet effet il faut que le Centre du Balancier & celui de la Roue soyent dans une meme ligne Horizontale ou perpendicalaire a la Verticale

La Suspension de l'Horloge sera toute simple & pareille a celle de N.° 3.

Remarque

Si on vouloit on pourroit aisément mettre cette Horloge a poids et a peu frais en ajoutant au dessous du tambour un tuyau en bois ou fer blanc dans lequel le poid descendroit sans pilier & sans poulie de renvoi seulement une poulie pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les 4 Rouleaux seront mis tout simplement en Cage
sans ponts ni coquerets d'acier seulement les portés de leurs
pivots devront rétre pas trop Larges a Cause du frottement
Comme dans N.° 3. les deux Rouleaux de chaque
petite cage seront placés aussi près du milieu de la cage
qu'il se pourra Cés a dire que le Jour qui les separe sera
le milieu de la Cage et que l'un et l'autre seront un peu
en dehors de ce milieu — et pour egaliser ou approcher il faudra
donner plus de hauteur a leurs petites Cages

La Lame Composée sera portée par un pont solide
attaché par deux vis a la 2e. Platine du Rouage ce
Pont devra donc avoir autant et plus d'élévation que les
Cages du Regulateur

Il faudra placer au dessus de chaque bout de l'axe du
Balancier ~~deux~~ une piece de precaution pour empecher
que par de grands secousses le Balancier ne puisse
l'écarter des Rouleaux Jai pu supprimer les deux
Rouleaux Superieurs ayant vu par l'experience du
N.° 3 que le Balancier en Marchant ne s'en
ecarte jamais et ne touche pas aux Rouleaux
Superieurs Ces pieces de precaution peuvent etre formées par
le pont meme du Levier ou pince spiral par un bout et par
l'autre avec le pont portant le Rubis qui contient l'axe du
Balancier selon sa Longueur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en place de la platine du Regulateur portant l'échappement de la quelle je ne puis me passer

XXIe Pour cet effet il faut que j'arrête la Construction de ~~cette~~ cette Horloge Verticale N° 12 ——

Ceci a quoi je vais travailler —

Je viens de tracer le Plan de cette Horloge avec la meilleure & la plus simple disposition que j'ai pu lui donner le Rouage est le meme que celui des N° 11 — mais la Roue d'échappement & le Balancier sont placés differement & de sorte que l'action de la Roue se fasse perpendiculairement entre les deux Rouleaux.

Le Balancier ne fait que poser sur les 4 Rouleaux ensorte qu'on peut le retirer & mettre sans deranger les Rouleaux pour cet effet les Cages de ces Rouleaux sont vuides en entier au dessus du Centre du Balancier —

La Cage du Regulateur est composée de 4 petits platins deux de la grandeur du Balancier & deux plus grands pour porter hors du Balancier ~~trois~~ trois piliers faits a deux fins comme ceux de N° 11. Cette Cage s'attache avec la Cage du Rouage par ces trois piliers

La Cage du Regulateur porte la Roue d'échappement comme des N° 11 ~~et~~ son pignon & le pont passent dans la Cage du Rouage pour aller engrener dans la Roue de Seconde

Le 7.e 9bre.

Suitte de La Construction des L'Horloge Marine N.o 12. Balancier Vertical porté par 4 Rouleau : Voy: Liv N.o 12 page 191.

La Construction de L'Horloge Marine N.o 11 est tré bonne mais elle exige encore un travail trop considerable et difficile sur tout pour Le Balancier placé entre trois Rouleau les ponts que ces Rouleau exigent augmentent Louvrage & les difficultés sur tout Lors quil est question de le demonter La Suspension du Balancier augmente aussi Louvrage & les soins enforte que ces Horloges pour L'usage ordinaire en devenant difficile a exécuter ~~augmentent~~ sont reellement plus chers : Les Suspensions pour les L'Horloges Horisontales sont plus Contenues Je revien donc a mon Projet de N.o 12. que Je vais encore rendre plus simple Je ferai travailler a Son execution et Jen ferai dessiner & graver une vuë qui sera placée dans La planche

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 6e. 9bre 1771

Des Ponts des Rouleaux

Les Ponts que j'employe pour les Rouleaux sont tr bons. mais ils augmentent assez considerablement le travail & les difficultés d'execution de cette partie ainsi il seroit peut etre a propos pour l'ordinaire de disposer les Rouleaux comme je l'ai fait a N°3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Du autre Coté L'arc de Vibration dans cet echappement avec une manivelle borne L'etendue des arcs de Vibration a 240° ensorte qu'il n'y aura pas une grande difference des arcs de levée a ceux de Vibration d'ou il resulte que si l'Horloge etoit fortement agitée elle pourroit arreter mais il faut supposer a La Verité ce qui ne peut avoir lieu dans le Vaisseau Car L'Horl N° 6 a été arreté dans le transport a Terre par La Raison que les arcs de Vibration ne surpasse en pas assés ceux de levée or elle ne doivent etre mises en marche que dans le vaisseau

quand aux grands arcs de levée en eux meme independamment de L'obstacle cy dessus il n'en peut resulter aucun deffaut ou contraire J'ai toujours ejorouvé que La force motrice restant la meme Les arcs de Vibration etoient plus grand Lors que L'echappement avoit plus de Levée

La levée dans N° 6 etoit de 40° L'arc de Vibration de 120° du cas sur celui de levée 80°

En donnant 80° de levée a N° 11 et de Vibration 180° L'arc sera de 100°.

or comme ces horloges ne doivent marcher que dans le Vaisseau cet excès est Satisfaisant d'autant mieux que les arcs de vibration peuvent etre Jusques a 240

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

etre un peu plus epaisse que celle d'acier a peu près
a proportion du plus de dilatation du Cuivre — on rivera
ces deux lames avec beaucoup de soins lune sur lautre
Pour fixer la Lame Composée et la rendre très Immuable avec
la platine il faut faire deux ponts bien solide ajustés
lun contre lautre & rivés ayant entre eux deux la lame prise
par un bout come un Ressort de Suspension de pendule
Ces deux ponts ainsi reunis ne formeront qu'une meme
piece qui s'attachera a la platine par deux pieds
& deux vis a tête noyés —

Le 15 Octobre

De La Levée de Léchappement : Si elle doit etre grande

L'echappement a cheville que j'ai adopté pour servir dans
mes nouvelles Horloges ~~exige~~ causé necessairement une grande
Levée ~~a l'echappement~~ si on veut ~~avoir~~ reduire le repos
a la plus petite quantité : examinons donc quel obstacle
cela peut causer a la Machine soit dans les frottemens &c —
ou S'il seroit plus avantageux de diminuer la levee & augmenter
le Diametre du Repos..

Il est d'abord evident que la plus grande perfection que l'on
puisse donner a l'echappement est de reduire le repos a la plus
petite quantité possible. mais comme nous serons de le dire —
si le repos est petit la Levee augmente considerablement —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux Lames Composées que plus elles seront Large L'epaisseur
L la Longueur restant la meme et plus elles pourront
faire parcourir un grand chemin au pince Spital.
Sans produire ~~les~~ plus de flexion que si elles étoient
étroites avec moins de chemin parcouru par le pince spital
puis que La Largeur (l'epaisseur restant la meme) ne
change point La ~~resistance~~ resistance que La lame oppose au chaud
L au froid pour être courbée Mais je ne vois pas
aussi clairement qu'il en ~~soit~~ de meme si la lame
étoit plus epaisse Nous allons donc faire de
experiences La dessus

De L'exécution de la Lame Composée

La ~~Lame~~ Composée pour N° 11 ~~et au~~ peut avoir de
Longueur 4 pces $\frac{1}{2}$ et de Largeur pris de 12 lignes
pour L'executer facilement Je ferai preparer par
Le faiseur de Ressort de Montre une Lame bien egalisée d'acier.
pour qu'elle soit plus facile
Je la ferai revenir pour percer les trous ensuitte Je
tremperai de Nouveau La lame : pour la tremper on
pourroit en faire un paquet de plusieurs elles se courbe
=roient moins
La Lame etant trempée L revenuë d'un bleu vif on La douci et
L polira ensuitte on fera La lame de Cuivre laquelle doit
Rem. c Il seroit bon d'éprouver une Lame d'acier seulement battue a froid
et une recuite. et l'autre trempée —

Le 14. 8bre 1771

Des Lames Composées pour la Compensation

Je me suis determiné a employer une Lame Composée pour la Correction du chaud & du froid dans mes Nouvelles Horloges mais pour en faire une application sure il est Necessaire de faire quelques experiences avec ces Lames afin de savoir si les Lames minces & epaisses de meme Longueur parcourent ou donnent une egale extension par des termes donné de temperature or pour cela il faut que je construise une espece de Pyrometre et c'est a quoi j'ai deja travaillé : Je verrai a l'aide de cet Instrument si dans tous les tems lors que la Lame sera exposée a une temperature donnée & eprouvée l'aiguille du Pyrometre reviendra toujours au meme degré

Pour connoitre exactement les effets des Lames Composée je les ferai de la Longueur quelles peuvent avoir pour mes Nouvelles Horloges & de la meme Largeur ainsi - je pourrai avec cet Instrument eprouver les Lames meme avant de les employer : Il est evident par rapport a

Le 7e 8bre 1771

Comment arreter le tambour de l'Horloge pendant le transport de Paris aux Ports

Pour que les Marins qui voudront faire usage des Horloges Marines puissent facilement faire marcher ces Machines a eux envoyés de Paris aux Ports sans le secours de personne il est necessaire qu'en outre les detents & precautions indiquées cy devant qu'ils ~~ne font~~ conservent par besoin de demonter le tambour de dessus sa suspension or pour cela il faut que pendant le transport tout les mouvemens de la suspension soyent arretés d'une maniere inebranlable : Pour remplir cet objet d'une facon simple & sure je ferai percer & tarauder un trou ~~au dessus~~ a la croix de suspension qui s'attache a la Caisse et en passant une vis a travers qui aille dessous le tambour & le souleve par le milieu il deviendra parfaitement inebranlable l'Horloge étant arrivée dans le Vaisseau on ~~retirera~~ desserrera cette vis — C'est avec cette disposition que j'ai fait dessiner aujourdhui la suspension de cette Horloge j'arrangerai ainsi la suspension meme — . Le bout de la vis portera une assiette ou enclume pour soulever le tambour enforte que le plomb ne puisse etre refoulé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans toutes mes Horloges & ne l'ai negligée (qu'avec
avec graduation du Coulant) que dans N.° 8 & 9 —
Je vais donc placer un Index sur l'axe du pince
spiral qui marque le chemin du Coulant
Je voudrois meme pour plus de sureté que lors
que le point de Compensation est trouvé que
le Coulant fut arreté par une cheville ou pied
avec l'Index afin qu'il n'etat arreté a demeure
c'est ce que je ferai pour mes Nouvelles Horloges
N.° 11 & 6 —— mais pour determiner la longueur
de l'Index il faut d'abord regler a peu pré la ~~position~~
position du Coulant pour la compensation afin que
qu'il se presente vis a vis l'Index : on peut aussi
pour plus d'exactitude faire l'Index gradué ~~avec~~
avec un Nonius — ou enfin pour le mieux —
l'Index ou alidade sera assi longue pour porter
toutes les divisions & la boite ou Coulant portera
l'Index ainsi on sera assuré de pouvoir
deplacer a volonté le Coulant selon le besoin
sans sortir des divisions de l'Index ~~d'autres~~ ce chemin
est assi borné & la premiere Horloge faite on
aura sensiblement pour les autres Horloges de
meme construction la distance du Coulant au centre
de l'axe du pince spiral +

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Du Coulant de Compensation

Il est necessaire que le Coulant de Compensation placé sur le bras de Lame du pince Spiral soit arrangé de sorte qu'en L'approchant ou e cartant du Centre de son Axe pour trouver La Compensation on voye de quelle quantité on La fait avancer & pour cela il faut que cette boite ou Coulant soit graduée sans cette precaution essentielle on pourroit lors que la Compensation est trouvée en desserrant La vis ne pas retrouver le point ou le Coulant étoit arreté ensorte qu'on seroit obligé de recomencer les Experiences tout de Nouveau au Lieu qu'avec des graduations on porte sur le Registre a chaques fois qu'on deplace le Coulant le degré ou il étoit & ou on le remet et on voit en peu d'experiences le point ou il faut L'arreter en le placant d'abord pour que la Compensation soit trop forte et ensuitte trop foible les ~~point ou~~ et prenant un milieu ~~ou mod~~ ou terme convenable aux effets observés par ces points extremes on approche tout d'un coup du veritable point J'ai employé cette Methode

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(faux) Le 2 Octobre 1771

Sur La Compensation du chaud & du froid.

Quel que soit Les moyens que L'on employe pour parvenir a La Compensation du chaud & du froid. Cette Compensation ne peut etre absolue & Rigoureuse & Constante qu'autant que Les frottements du Regulateur peuvent etre ou reputés absolument nuls ou tout au moins reduits a un etat qui soit ~~consta~~ parfaitement Constant Or cet etat n'a Jamais lieu a la Rigueur: L'axe de Balancier & les Rouleaux eprouvent du frottement & ce frottement change par les differentes Situations des huiles de ces pivots dou L'on voit que Les huiles des pivots des Rouleaux changent Necessairement La Liberté du Regulateur et differement Selon Leurs Natures elles font donc par leurs Resistances partie de La Compensation & differement ou plus ou moins Selon leur etat Toutes les fois donc que L'on vient a changer d'huile a Netoyer &c. Il faut revoir de Nouveau La Compensation qui doit Necessairement changer Mais si le Regulateur est bien Composé Ces differences des frottements auront peu de prise & ne Causeront que des changemens Insensibles dans La Compensation

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 9e 9bre 1771 a Groslay —

Suite Sur L'Isochronisme des Vibrations du Regulateur —

Principe —

Si Le Regulateur quelconque d'une Machine qui Mesure le tems decrit ~~Constamen~~ et dans tous les tems des arcs de meme etendue ces Oscillations seront Necessairement Isochrones

Remarque sur ~~cette proposition~~

En examinant plus ~~attentivement~~ le Principe Je trouve qu'il n'est vrai vigoureusement que dans le Cas ou le Regulateur est Separé de L'Horloge a simple — Car adapté a L'Horloge il peut tré bien arriver que les Vibrations de meme etendue ne soyent pas de meme durée Comme dans le cas ou Le chappement etant a Repos a ayant du frottement ce frottement etant accru par L'epaississement des huiles ce qui tend a retarder les oscillations ces oscillations fussent Cependant Conservée de meme etendue par une augmentation dans La force motrice L'egalité des arcs dans une Machine Composée ne Constitue donc pas toujours L'Isochronisme des Vibrations — +.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Des chutes dans L'échappement

La Roüe d'échappement ~~étant~~ faite avec soin doit etre juste en sorte que L'échappement pourra ~~etre fait~~ avec très peu de chute seulement ce qu'il faut pour ~~etre~~ assurée que les virgules en quittant les cheville ne ~~frottent~~ pas on sait qu'il est essentiel que L'échappement n'aye pas de chute ~~ou~~ et quelle produisent deux defauts le 1.er c'est que tout l'espace parcouru par la roüe dans la chute est autant de force perdüe le 2.e c'est que la vitesse acquise par la chute ~~tombe~~ produit une force ~~frottement sur le repos~~ qui ne tend qu'à creuser la partie du Repos sur lequel la cheville tombe & sans donner de mouvement

Les chutes sont d'autant plus grandes que les chevilles sont grosses il est donc plus avantageux de tenir les chevilles les plus petites possible

Si les chevilles sont grosses cela augmente la Levée si donc on veut donner la plus petite Levée avec le plus petit Diametre au Repos il faut que les chevilles soyent d'un plus petit Diametre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur ce bout & l'on ensuite chassée en sorte que ce bout poli affleure la Roue par le coup du Marteau : ainsi la cheville est du coté opposé à celui pour on elle a été chassée. Lime une seconde cheville polie & faite entre par l'autre coté de la Roue coupé laissant comme pour l'autre cheville la longueur requise pour la chasser et pour quelle tienne egalement & fort de meme grosseur que la premier ôté la rebarba poli — ensuite chassée et continué ainsi en chassant & ~~pla~~ en alternativement une cheville de chaque coté de la Roue

Toute les chevilles étant chassées j'ai mis contre la Roue du papier bien fin puis un Cuivrot ayant pour epaisseur la longueur que doivent avoir les chevilles coupé les bouts excedent le Cuivrot a toutes les chevilles d'un & d'autre coté & ensuite limé les bout jusques a fleur le Cuivrot ôté les Rebarbes & poli les bouts avec un brunissoir

De L'Echappement

Les virgules d'Echappement se croisent pour former la Levée & l'arc compris entre les extremites des virgules est la mesure de celui de Levée l'ch a d'b e est egal a la Levée moins l'epaisseur ou diametre des chevilles — si donc les virgules se croisent de 100 degrés & que le diametre des ~~ch~~ chevilles comprenne un arc de 5.° a la Cil conference des virgules l'arc de Levée sera de 95 ? — cette observation n'est d'usage que dans les Echappements de cette espece qui sont faits tout d'une piece

htr

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 30 aout

Sur La Roue de cheville & son Outil a percer

Jai percé La Roue de cheville avec beaucoup de facilité & Exactitude au moyen de L'outil. Pour diriger Le ~~for~~ guide foret enforte que Les trous repondissent perpendiculairement au-dessus des poins Je me suis servis du foret en tournant ~~L'outil~~ Le guide forets Jusque a ce que Le foret ait été parralle a Laxe de L'outil & du pignon ce quil est aisé de voir a La vue d'autant mieux que Le Canon du guide foret est Long & pas trop gros ainsi cet outil devient fort simple & comode

Des cheilles

Les trous des cheilles étant percés Jai polis la Roue : Sans passer de cailloux dans les trous les netoyer avec un bois pour faire les cheilles Jai pris du fil de Laiton tiré fort dur & presque de grosseur y ayant peu a limer après avoir limé & polis ~~de~~ ~~tit~~ bout du fil pour une cheille Je L'ai coupée étant entrée a force dans Lautron et laissant du coté ou il faut la chasser un peu plus de L'epaisseur de la Roue otés la rebarbe avec un outil fait a cet usage passé le brunissoir

sur sa tige que sur l'arbre elle ne seroit pas aussi exacte j'ai donc emmarbré l'ensemble la Roue avant de marquer a percer les chevilles et j'ai disposé une roue ~~sur~~ en guide forets laquelle est vissée sur un long canon lequel porte ~~la~~ ~~Roue~~ a un pouce du guide foret une base ~~dont~~ pour poser sur la Roue de cheville avec laquelle il se trouve centré ~~par le trou~~ l'axe de la roue qui entre dans le trou du canon au moyen de 4 vis et d'une petite plaque le guide foret se trouve lié avec la roue de cheville l'bien centré cette Methode vaut beaucoup mieux que celle que j'avois proposé par un arbre ~~et~~ la donne a la Roue de cheville toute la perfection dont elle peut ~~etre~~ susceptible

De la Manivelle d'echappement

Pour conserver la plus grande longueur au ressort de suspension et approcher l'echappement le plus près des rouleaux il faut que la manivelle aille tout contre les rouleaux et en consequence la platine doit etre percée d'un grand trou pour le passage de cette manivelle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des Rouleaux il est vrai qu'en Revanche il décrira de plus grands arcs voila donc cette partie essentielle de mon Horloge N°. 11 bien determinée Nous allons maintenant nous occuper de L'échappement & travailler a reduire s'il est possible a un plus petit Diametre le Repos afin d'obtenir les plus petits frottements ainsi j'essayerai encore de le rendre plus petit qu'il n'est dans le Modele essayant en meme tems de ne pas augmenter La Levée ou seulement La faire de 80° au plus

De La Maniere de percer La Roue de cheville pour que les chevilles soyent bien droites -

La Methode que j'ai proposé cy devant pour percer droites les chevilles est tout bonne mais j'y ai fait quelques changements parce que j'ai trouvé que pour plus d'exactitude il faut qu'avant ~~Demarrer~~ de percer les chevilles que La Roue soit ennarbrée & tout a fait finie sans quoi si la Roue ne l'étoit pas trouvée aussi droite & ronde

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette Reduction des pivots des Rouleaux & de tête de Balancier est d'autant plus favorable & convenable 1° que Le Balancier ne doit pas être trop pesant Et 2° que chaques pivots des Rouleaux étant egalement pressés ils ne seront pas plus fatiqués quels le sont dans les Horloges N° 6 et 7 ou ces pivots sont plus gros

On voit par cette disposition & ces dimensions dans le Regulateur de N° 11 que ces frottements seront bien moins grands qu'ils ne le sont dans N° 6 & 7 car dans celles cy Lâne de Balancier a 1 lig de Diametre & les pivots des Rouleaux $\frac{8}{48}$ et comme les Rouleaux sont tout contre les platines un seul pivot de chaque Rouleau ne coûte presque tout L'effort et d'ailleurs Le Balancier de N° 11 est de même Diametre & bat même nombre de vibrations que ceux de N° 6 & de N° 7 mais dans N° 11 le Balancier sera plus leger et chargera par consequent moins les pivots.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le 28 Aout 1771

De La grosseur quil est possible de donner aux pivots des Rouleaux & des pivots de Laxe de Balancier pour reduire le frottement a la plus petite quantité et etre cependant proportionné a Leffort

Jai aujourdhui fait des pivots dessai pour les Rouleaux afin de juger moi meme ~~jusq~~ jusque a quel point ils peuvent etre diminués. Jai fait La meme chose pour Laxe pour cet effet Jai pris une tige qui avoit été preparée pour Laxe ~~du~~ de la Montre Marine & qui est de la meme Longueur que Laxe doit avoir

Le pivot que Jai formé au bout de cette tige au meme endroit ou il doit etre formé a $\frac{4}{12}$ de lig de Diametre et en le tournant & travaillant avec precaution on y parviendra aisement. pour cet effet il faut Dabord ~~degrossir~~ finir & polir tout le reste de Laxe Lassiette &c. & pour former les pivots on Comencera par les degrossir lun & lautre ~~Dellant~~ de proche en proche en les diminuant tous deux alternativement jusques a ce quon soit arrivé au point Convenable. et avant de les ~~diminuer~~ mettre a leur grosseur il faut ajuster la virbole de Spiral & La manivelle dechappement

Les pivots des Rouleaux que Jai faits ont $\frac{6}{48}$ et ils sont bons

Les changements causés par les diferents etats des frottements de l'echappement sont ceux qui ont produit les plus grands ecarts et j'ai trouvé dans ~~tous~~ mes Horloges que les echappements font varier le plus considerablement ~~la~~ l'etendue des vibrations or comme ces oscillations inegales n'étoient pas d'abord d'egales durés cela m'a beaucoup tourmenté d'on l'on voit combien il est de consequence d'avoir un excellent echappement il est vrai que depuis que je suis parvenu a obtenir des oscillations isochrons par le spiral quoi que l'etendue des arcs decrits varient sensiblement depuis ce moment ~~il est bien moins de~~ les changements dans l'echappement sont bien moins de consequence cependant je ne m'attache pas moins a perfectionner & a obtenir un echappement qui soit exempt de ces deffauts ensorte quil ne change que peu l'etendue des arcs — je veux donc tellement disposer & executer celui de N.° 11 quil puisse remplir mon objet celui d'avoir des frottements constants & ~~dont~~ auquel l'etat des huiles n'influe pas +

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la quelle un Spital peut satisfaire a cette condition
ainsi il est plus aisé d'obtenir une grande justesse
par cette methode & independament de l'extreme perfection
de la premiere Methode qu'il ne le seroit en faisant
une Horloge qui exigeroit que le Balancier decrivit toujours
des arcs egaux & qui fut assés parfaite pour remplir cette
condition Mais si on vouloit parvenir a la plus
grande justesse possible il faudroit reunir les deux
moyens. Car si l'Horloge faite selon la premiere
Methode doit necessairement etre exacte (Caut qu'il est produit) si elle est tellement
composée que dans tous les tems les arcs decrits soyent egaux
elle le sera a plus forte raison si on ajoute a cette
perfection celle meme d'avoir des arcs inegaux de meme
durée.

Mon Horloge Marine N.° 3 ou Montre Marine est construite
ou fait partie de telle de la p.re espece & celle N.° 6. 7
8. & 9. de la seconde car dans n.° 3 les oscillations inegales
en grandeur ne sont pas de meme durée au lieu que
dans mes Horloges N.° 6. 7. 8 & 9 le Spital rend les oscillations
inegales Isochrones c'est par cette raison que dans N.° 3.
j'ai eu tant de peine a rendre cette machine exacte car pour
peu que les arcs de vibrations augmentent elle avance & au contraire
~~de meme~~ & or les arcs varient par les changemens dans le huile-
de l'echappement ses frottemens &c. par les inegalités du
moteur; des engrenages &c. voila la source de tous ses ecarts

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que peut permettre l'échappement ou le Balancier & le Diametre du Repos : ou si la levee est donnée le diametre du Repos est aussi donné

Sur l'Isochronisme des vibrations du Regulateur

+ (fait)

On peut parvenir a l'Isochronisme par deux moyens

Le 1er en donnant une telle disposition a l'Horloge que les oscillations du Balancier demeurent constament de meme etendue. ce qui constitue absolument l'Isochronisme mais cela suppose une perfection et une construction si ~~parfaite~~ rigoureuse qu'elle n'est peut etre pas possible et cela suppose sur tout que l'échappement a des frottements si petits qu'ils sont constamment les mems ou en doit dire autant des frottements des pivots des rouleaux & du rouage de la puissance uniforme du moteur & de ses frottements &c de la disposition de la suspension

Le 2e. Moyen c'est en construisant le Regulateur de telle maniere que ses grandes & petites oscillations soyent de meme durée enforte que soit que les arcs de vibration du Balancier augmentens ou diminuent soit par les agitations du Vaisseau ou soit par des inegalités de force motrice les oscillations servient egalement Isochrons ce second moyen est sans contredit plus comode que le premier. p. si on peut obtenir facilement cette condition mais j'ai etablis cy devant la desus une Theorie ~~qui~~ faits des Experiences qui la justifient & par.

8tr

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de Balancier a la plus petite quantité ainsi qu'on voit que cela est necessaire d'après les observations que j'ai faites page 13 et liv N.° 5 page 143

Les pivots des Rouleaux auront $\frac{7}{48}$ lig. au plus. ou $\frac{6}{48}$ s'il se peut

pivot de l'axe $\frac{4}{12}$ ou $4\frac{1}{2}$ au plus — $\frac{4}{12}$ sera mieux

Les pivots du pince-pibal auront $\frac{16}{48}$ lig Diametre

Le 27 Mars

D. L'echappement

L'echappement a cheville a un avantage essentiel au dessus de celui a cylindre c'est que pendant que ~~les repos~~ pression de la Roue sur le Repos dans l'echappement a cylindre se fait sensiblement aux mêmes points sur lesquels les plans inclinés de la Roue agissent pour l'impulsion ce qui cause un frottement très considerable au lieu que dans l'echappement a cheville tel que je le construit l'impulsion se fait sur un levier d'un grand rayon et le Repos sur un plus petit rayon et l'on peut reduire le Repos a un très petit Diametre sans presque rien diminuer de la grandeur du levier — l'impulsion voila le plus grand moyen de perfectionner cet echappement et d'en reduire le frottement a la plus petite quantité. Mais il faut observer ~~que~~ comme je l'ai deja fait que plus on diminue le Repos et plus la levee de l'echappement augmente (a) il y a donc un point donné qui faut laisser entre ~~la~~ levee

(a) d'où il suit que dans une petite Montre ou cet echappement sera appliqué et dont le Balancier sera le plus petit le Repos sera aussi grand que si le Balancier avoit un pied de Diametre ainsi la grandeur du Balancier et de la Roue ne peut pas changer la grandeur du Repos si la levee est donnée cet echappement est donc plus favorable pour une grande Horloge a Balancier que pour une Montre puis que le Repos étant le meme dans l'un et dans l'autre cas la Relation du frottement au Diametre du Balancier est beaucoup grande dans le petit Balancier que dans le grand et l'on peut augmenter dans l'Horloge les leviers d'impulsion des repos restant toujours la meme donc a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 23. Aout

Je me suis occupé tous ces jours a parcourir le Journal de ma Montre Marine (porté dans les livres N.° 6. 7 & 9.) afin de me remettre sous les yeux les obstacles qu'elle m'a fait rencontrer les avantages qu'elle a & 6. cette revue ne fait que m'encourager a finir promptement N.° 11. et j'espere qu'elle pourra remplir l'objet proposé

Les plus grand deffaut de ~~cette~~ Horloge N.° 3 vient du Spiral qui n'est pas Isochrone d'ailleurs l'exécution de toutes les parties de cette machine n'est pas aussi parfaite qu'elle auroit du l'être Les pivots des Rouleaux ne sont pas ronds ils sont fort mal fait et ces deux deffauts sont la source de tous les ecarts qu'elle a eu — les precautions que je prend pour N.° 11 lui donneront y beaucoup plus de perfection & le Balancier suspendu par un Ressort ôte encore un frottement nuisible celui des pointes de l'axe de Balancier

Des frottemens de l'Axe de Balancier

Pour reduire le frottement de l'axe de Balancier a la plus petite quantité possible je ferai les pivots des rouleaux plus petits que je ne me proposois & cela se peut puis que chaque pivots supportent une egale charge et que le Balancier sera leger

Je ferai aussi les parties de l'axe qui servent de pivots plus petits qu'a N.° 3. cela reduira le frottement de l'axe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce qui doit necessairement arriver car la force de la temperature pour plier la Lame peut bien n'etre pas proportionelle a la quantité de matiere quelle doit vaincre — Il est certain que l'effort pour plier la Lame doit augmenter ou moins comme les quarrés des epaisseurs & peut ~~etre~~ comme les Cubes et Laction de l'air pourroit bien n'etre que comme les Surfaces — quoi quil en soit Je Juge que Les Spiral etant Isochrone & par consequent plus Long que celui N.° 3. La Compensation se fera facilement par une Lame Composée — elle pourra etre plus longue & plus large qu'a N.° 3 —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De La Compensation

J'ai adopté pour La Compensation de L'Horloge marine
N° 11 la meme methode que J'ai employé dans N° 3 -
par un Levier à une lame Composée : or pour multiplier
L'effort de ce Mechanisme il y a plusieurs moyens -
1° en donnant plus de Largeur à La lame elle pourra
multiplier d'autant plus le chemin du levier quelle sera plus
large Sans cependant quelle aye plus de flexion
2° plus la lame composée Sera Longue à plus elle parcourra
de chemin en passant du chaud au froid -
3° en faisant approcher le point de Contact pris du Centre
du Levier il est tout simple qu'on multiplie le chemin
parcouru par le prince Spital Mais en meme tems
la lame a plus deffort a vaincre c'est par cette
raison quil faut donner à la Lame la plus grande
longueur possible et Sur tout la Rendre plus large
a proportion du chemin que lon Veut faire faire
au prince Spital
4 dans Les dimensions de la lame on peut aussi Considerer
Son Epaisseur pour pouvoir Soutenir plus d'effort
mais avant il faut examiner si La lame étant
plus epaisse elle ne parcourt pas moins de chemin
par des degrés donnés de chaud & de froid et c'est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais si on employ l'Echappement
et tout a fait en pures perte — ~~de cette sorte~~
a vibration, hors cette
considération n'est pas essentielle ~~capable de [illegible]~~
~~[illegible]~~

Le 22 Aoust 1771

Du Ressort Spiral pour N.o 11 —

Jai exposé cy devant les raisons qui me determinent
a borner la Puissance du Regulateur de cette Horloge
ainsi je puis maintenant fixer a peu pris les Dimensions
du Spiral Pour cet effet je me proposé de —
rendre Le Balancier plus de La moitié plus leger
que celui de N.o 6. et environ Le Double de
celui de La montre Marine ou N.o 3
Le Balancier N.o 6 est de meme Diametre que celui N.o 11 —
Bal N.o 6 pese 4 gros et le Ressort Tire 8 grains ½ a 5 ?
72 en donnant au Balancier N.o 11 pour pesant 2 gros
4
288 cela sera suffisant d'autant mieux que le cirb a. —
144 des avis de pres de 180 — ou au moins de 160 —
Le Ressort Spiral devra donc tirer environ de 4 a
5 grains — a 5 de La Balancier avant de faire
de placer
le piton & le mechanisme de Compensation il faut
que je trouve un Ressort pour etablir toutes les
Dimensions & Je tenterai encore de le tremper ce qui
seroit fort essentiel pour fixer sa figure d'une
façon immuable et cet article est de tres grande
consequence —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moins parfaits que ces premieres peuvent donner
pour des Campagnes ordinaires ne sont pas d'une aussi
grande consequence que les premieres il n'y auroit
meme en supposant les Cartes bien faites que l'erreur
seule absolue produite par les Horloges de la seconde
espece au lieu que si les points des Cartes sont
mal placés c'est une erreur qui peut être ajoutée a celle des
Horloges faites pour conduire seulement les Vaisseaux

mais pour en revenir au Ressort sans fusée plus je
examine les effets plus je trouve qu'il pourroit
servir aux Horloges ordinaires par la marine. Il n'y auroit que le
cas ou un tel Ressort fut exposé a perdre plus
de sa force qu'il ne feroit s'il étoit egalisé par
une fusee car s'il n'en perd pas plus le reste est
egal : mais il est encore possible de donner une
disposition favorable a un tel Ressort soit
par la figure de la lame pour en egaliser la force
ou soit par le choix des tons les plus egaux
entre eux cette methode abregeroit du travail
comme je le vois encore mieux par la peine que
je me donne d'executer moi meme mes Horloges,
et de tailler ~~mes~~ fusées le plus grand deffaut d'un
tel Ressort c'est que lors qu'il est au haut de la
pression a par consequent le frottement de (a)
l'echappement est plus considerable qu'il ne devroit

(a) mais si la force du ressort augmente les arcs de vibration sont aussi accrus
ensorte que pour le moment actuel cet effet d'une plus grande force du ressort seroit
aussi indifferent s'il n'y a que le cas ou cette augmentation peut tendre a detruire
l'echappement l'augmenter les frottemens

V&V

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

manivelle ensorte que l'Horloge sera reglée de facon
qu'il y ait compensation de l'avance ou retard du
haut au bas du Ressort Il suffit que l'Horloge
soit remontée tous les jours a la meme heure
pour qu'il n'y ait gras grles d'erreur que si le
moteur etoit constamment le meme en considerant
le Ressort sans fusée sous ce point de vuë qui
est exact je ne vois aucune difficulté a supprimer
la fusée ~~Il est donc deux~~ ~~disposition a donner~~
~~dans les~~ Jenoisage donc maintenant les Horloges
pour la Marine sous deux points de vuë le
premier c'est que pour dresser les Cartes des Cotes
Isles Bancs &c. Il faut des Horloges qui ayent
la plus grande exactitude et alors je voudrois
qu'elles fussent a peu pris comme N.° 8 & 9 ——
mais le nombre de ces Horloges ne peut etre grand
car deux ou trois suffiroient pour faire a jamais
ce travail essentiel des Cartes Voila le fondement le
plus essentiel de la Navigation ce sont les Cartes car
sans cela les methodes les plus parfaites pour la
Conduite du Vaisseau seroient fort inutiles si les lieux
ne sont pas bien placés dans les Cartes mais cela etant
une fois fait les moyens de determiner les Longitudes
servront a conduire surement les Vaisseaux aux
points fixés mais Lerreur que des Horloges Marine

Le 21 Aout

Examen sur ~~de~~ La fusée.

L'usage de La fusée dans les Horloges a Ressort est d'une grande utilité et tend necessairement a donner une plus grande exactitude a la la machine mais il faut convenir quelle cause un travail assés considerable sur tout Lors quelle est d'une certaine grandeur elle devient difficile a tailler L'exige un outil assés cher : il faut un garde chaine une chaine couteuse un mechanisme dans la fusée pour faire marcher L'Horloge pendant qu'on la remonte - ainsi - en reflechissant bien sur tout cela je pense que pour L'usage ordinaire des horloges marines - j'entend celles qui seroient a la Conduite des vaisseaux pourroient tri bien ~~etre~~ a Ressort sans fusée Or il est evident que cela ne peut causer que des ecarts infiniment petits a ces machines car si - Le Spiral est Isochrone un Ressort non Corrigé - ne causera aucune Erreur L'si le Spiral n'est pas parfaitement Isochrone l'erreur causée par le Ressort Inegal se repetera tous les jours de la meme

A82

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

repos de Lechappement ne sera plus dans la relation qu'il peut supporter il y aura plus de frottement de ses traction & de variation cela est bien confirmé par les Experiens faites avec la Montre marine du Sr Kr. 3 et cette observation est de la plus grande consequence ainsi tout est d'accord pour limiter dans cette machine la trop grande puissance du Regulateur

Il doit donc regner une harmonie fort difficile a observer rigoureusement entre toutes les parties de la machine pour quelles n'éprouvent que la force ou pression convenable afin qu'il n'y ait aucune partie plus fatiguée que l'autre et que toutes ne recoivent que la ~~force~~ pression qu'elles peuvent supporter sans se detruire ni alterer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 20e Aoust 1771 —

Des limites de La force de Mouvement du Balancier de L'Horloge Marine N° 11 —

Divers obstacles s'opposent a ce que le Balancier ait une grande force de Mouvement —

1° Si le Balancier qui fait 4 vibration par seconde est grand & pesant & decrit des ~~trop~~ grands arcs sa force de Mouvement sera trop grande ~~pour~~ relativement aux diametres des Moulleau & de leurs pivots en sorte que si L'Horloge devient un peu inclinée les arcs differeront

2° le Balancier ayant une grande force de mouvement ~~Il faudra un~~ le Spital ~~qui~~ devra etre fort & ~~aussi~~ d'une grande Longueur et il deviendra plus difficile a trouver convenable a L'Isochronisme

3° Le Mechanisme de Compensation ne sera pas assés fort ni ne fera pas assés de chemin pour La Compensation Le Spital etant trop fort & trop Long

4° plus le Balancier aura de force de mouvement & plus grande devra ~~etre~~ le force motrice en sorte que La pression de La Roue d'Echappement sur le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Des causes independantes du ressort-regulateur par les quelles les oscillations isochrones du Regulateur sont troublées

1° par le changement des frottements de l'échappement

2° l'épaississement des huiles des pivots des Rouleaux

3 plus ou moins de jeu de la ~~lame~~ de Balancier entre les Rouleaux

4 si le spiral prend ou perd du jeu entre les pieces spiral

+

Des frottements du Regulateur

Puisqu'il paroit necessaire de limiter la puissance du Regulateur a cause du volume de cette Horloge il faut employer tout l'art imaginable a depouiller ou reduire a la plus petite quantité les frottements des pivots des rouleaux afin que l'Horloge passant du chaud au froid la differente resistance de huile de ces pivots n'apporte pas de changemens sensibles dans l'etendue des vibrations effet qui a lieu mais qu'il faut reduire on doit apporter les mems soins dans les pivots du Rouage pour les huiles de l'échappement &c mais pour ne parler actuellement que des huiles des pivots de Rouleaux il est bon d'examiner ici les effets que cela peut produire dans la marche de l'Horloge 1° si l'Horloge est exposée au froid ~~cette resistance dans les~~ huiles ~~des pivots~~ seront necessairement epaissies ensorte que cela diminuera l'etendue des vibrations du Balancier et si ces vibrations ne sont pas isochrones cela fera varier l'Horloge 2 d'autant plus que les pivots seront gras 2 les frottements grands 2° en supposant mêmes que le spiral est isochrone cette epaississement des huiles par le froid ~~ce sera~~ tendra necessairement a rendre les vibrations plus lentes de la meme maniere que j'ai prouvé que cela a lieu dans les montres (voy ch. 1) 2 proportionellement a cette resistance ainsi il arrivera que si dans ~~une temperature ordinaire~~ un tems la Compensation du chaud 2 du froid avoit lieu cette compensation ne se fera plus lorsque les huiles auront changé de fluidité car cette resistance des huiles fait partie de la Compensation mais comme cette resistance varie a mesure que l'huile s'epaissit ~~la~~ Compensation n'a exactement lieu qu'a l'instant qu'on la regle

1er fait. Le 12 Aout 1771

Du Ressort Reglant des Horloges Marine pour L'Isochronisme

Diverses Epreuves que J'ai faites n'ont servis qu'a me prouver combien il est difficile Non Seulement de faire un Ressort Spital parfaitement Isochrone mais quil soit tel quil conserve toujours cette proprieté Pour cet effet il exige des qualités bien difficiles a lui procurer Car il faut 1°

1° quil sa force & sa figure soyent convenable a L'Isochronisme.

2° quine fois cette Proprieté donnée que sa Longueur demeure toujours la meme : et je crois que cette Longueur ne doit ~~meme pas~~ pas changer par le chaud & le froid ainsi que je l'avois pensé ou ce doit être de fort peu

3° que sa figure soit Constament la meme sans que rien puisse L'alterer

4 que sa force Elastique soit inalterable

5 que les points par lesquels il est arreté ne puissent changer

Pour reunir ces qualités essentielles il est Necessaire que le Ressort soit trempé tout plié comme je l'avois fait aux Horloges N° 6 & 7 : N° 1 &c

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

afin de degager aisement le Rouleau

Le Rouleau ~~marqué~~ placé le plus en dedans de la cage N°. 3. auroit été plus aisé a degager et M auroit pu disposer ainsi celui qui doit se demonter — c'est a dire le placer le plus en dedans de la cage mais celui marqué N°. 3 auroit eu un deffaut que j'ai tacher d'eviter c'est que le Rouleau N° auroit pas été a egale distance de ses deux pivots comme la Roue de cheville passe par dessus la Barette et que cette Roue doit etre le plus pré possible de la platine ce Rouleau n'auroit pas eu de Barette c'est pour cette raison que pour egaliser la pression sur les deux pivots de ce Rouleau que j'en fait le 3e. ou plus en dedans — et la Barette se logera en dedans des chevilles par ce moyen la Roue de cheville pourra etre a fleurs de la Platine et le Rouleau n'y perdra aucun avantage

N°. 9 que pour le jeu de la Maindelle la platine devra etre coupée seulement pour l'etendue de la vibration

On pourroit pour ne rien perdre en demontant le Rouleau le plus pré de la platine noyer un peu ou faire une creuseure sur le tour a cette platine

Pour les Rouleaux placés sur la platine de Compensation ils auront la meme disposition excepté que le point du 3e. Rouleau sera fait comme il est tracé sur le Calibre

Note sur L'exécution de L'échappement

Pour operer avec certitude il faut faire comme je L'ai fait un Modele de L'échappement exactement des Dimension convenables pour toutes les Horloges faites sur le Plan N° 11 (qui je pense sera celui qui sera le plus suivis a cause de la simplicité & facilité &c) Il faut donc regler la grandeur & epaisseur de la Roue de cheville sur le Modele & — pour que les chevilles ~~Doyent~~ exactement ~~la~~ meme diametre que le Modele on placera la Roue de cheville du Modele sur L'axe d'engrenage et on placera L'axe de sorte qu'une de ses points partage ~~le Diametre~~ L'epaisseur des chevilles on portera un trait de ce diametre des chevilles sur la Roue a faire on fera passer le pointeau de L'axe ou fende sur ce trait par ce moyen La Roue ou les chevilles aura exactement le meme diametre que le Modele ++

Disposition des Rouleaux

Le Rouleau marqué I R: sur le Calibre doit etre placé contre la grande platine avec le jeu convenable seulement pour degager le pivot d'en bas de son trou afin de demonter le Rouleau pour retirer le Balancier — comme a L'Hor N° 3 — et comme le pivot est petit ($\frac{7}{48}$) et court ~~etant~~ on amincira a cet endroit la ~~petite~~ platine ++ Et pour mettre surement tout de suite L'échappement a son point il faut que la pointe de L'axe d'engrenage passe par le centre des chevilles ou de leur diametre ou L'epaisseur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

exactement sous l'Index —

La Roue ou Guide forcé sera plus grande que celle de cheville afin de pouvoir recevoir la base de l'Index cette roue sera Rivée sur une Longue assiette fixée sur une tige d'acier, trempée & tournée pour entrer juste dans le trou de l'assiette de la Roue de cheville cette tige sera taraudée par le bout afin de recevoir un ecrou qui serrera la Roue de Cheville sur la tige du guide forcé contre l'assiette de celui ci —

De l'Index des heures —

Je supprimerai l'aiguille que je mettois aux autres Horloges pour marquer les heures la platine meme formera cet Index par une pointe reservée dans l'ouverture des heures —

Des Cadrans des Secondes & des Minutes —

Je fais tout simplement attacher ces cadrans avec chacun ~~une~~ ~~vis~~ placés pris du Centre à deux pieds en dedans de la place des division

Methode fort simple pour percer les chevilles parfaitement droits =

Il faut que la Roue soit croisée & finie avant de percer les chevilles & l'assiette finie. La Roue tournée bien ronde & de grandeur ensuite l'ajuster sur un tasseau a fendre les rochets ennarbis la centrer a l'ordinaire et la marquer avec le pointeau Il faut faire une seconde Roue un peu plus grande que la premiere la placer comme la premiere sur le tasseau la centrer et la piquer au meme nombre celle cy etant percée de trous pour y passer la tige d'un forest cylindrique servira de guide au forest pour cet effet il faut elever ~~cette~~ seconde Roue d'environ un pouce au dessus de la premiere au moyen d'un arbre lisse et d'une assiette & de sorte qu'elle ne tournent l'une & l'autre que frottement dur on tournera les trous perpendiculairement au dessus les uns des autres ce qu'on pourra voir avec une ~~equerre de~~ broche tournée portant une base laquelle on fera entrer juste dans un des trous du guide forest cette broche ou index allant tout droit la Roue de cheville on tournera la Roue jusques a ce qu'un des points soit

mais l'outil ~~etant~~ fait il faudra s'en servir pour marquer sur la Roue a faire le cercle des chevilles avant de le piquer a la filette forme afin que ce cercle soit exactement de meme diametre que celui des trous de l'outil a percer

981

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De L'exécution des pignons —

Jai fait executer les pignons de cette Horloge a la main et ils ont fort bien reussi a cause qu'ils ont une bonne grosseur pour etre facilement executés Mais il est arrivé a Louvier qu'en faisant ses pivots il en a cassé deux ce qui a fait deux pignons de perdus pour donc eviter pareil obstacle on pourroit faire les pignons de rapport comme je l'ai fait pour ceux faits a l'outil on choisiroit plus surement de bon acier tant pour le pignon que pour la tige : les pivots en seroient tournés plus parfaitement rond avec de bon acier & la trempe encore plus sure — et si on cassoit un pivot on n'auroit que la tige a refaire & le pignon servirois Ainsi a tous egards cette methode est preferable & d'autant mieux que je suis persuadé que les pivots qui ont cassé n'étoient pas de bon acier ce que l'on trouve rarement aux pignons qu'on fait forger —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Support sera figuré comme celui qui avoit
été fait pour N° 8 a Reflor Cep ce
Support qui portera deux vis qui entreront
dans ~~au~~ ~~les trous faits~~ deux cercles de Suspension. ce cercle porten
deux vis qui entreront dans les trous faits aux
plaques portés par le tambour Ces plaques
seront disposés comme dans N° 9 & mobiles
pour mettre le tambour de Niveau
pour que les ~~pos~~ pivots des vis ne portent pas sur
leurs portés on peut ne pas percer les trous de ces pivots
en entier ou bien après les avoir percés on
peut mettre ~~un ou 2~~ des bouchons taraudés pour
recevoir le bout des pivots ce dernier moyen
est peut etre preferable parce qu'on est
plus sur de rendre les trous unis &
bien droits parce que le carisson
peut etre dilité vis a vis l'autre trou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les deux rangs de chevilles sur la lame d'acier
L'axe du pinon spiral sera fait d'une seule piece
avec les deux bras pour les boites. La boite
de Compensation en contenant pour ~~regagner~~
que la vis regagne le milieu de la lame composée
sur laquelle elle doit agir

Disposition du Mechanisme de Compensation

J'ai tracé sur le Calibre le Mechanisme de Compensa-
tion il est disposé de la facon la plus avantageuse
& fort simplement ~~pour etre~~ le pinon spiral sera
très leger & Naturellement d'Equilibre avec la boite
de Compensation & l'index ~~qui~~ celui ci marquera sur le
biteau de la 4e platine le degrés ~~qu'il aura~~ parcourus
par le pinon spiral

De la Suspension de l'Horloge

Comme il n'est pas necessaire que le tambour
puisse sortir de dessus la suspension au lieu
de faire porter les pivots dans des coutiers,
il faut qu'ils roulent ~~tout~~ simplement dans
des trous faits au Cuivre cela est plus simple

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Des pieds pour faire marcher l'Horloge dehors du tambour

La 4e. Platine devra porter trois pieds qui seront plus elevé que le pont du prince Spiral afin qu'en plaçant le mouvement sur une table il marche hors de son tambour cela est necessaire pour bien estimer tous les effets de l'Horloge

Suspension du Balancier

Pour que le Ressort de suspension du Balancier soit plus long il faut percer la ~~[illegible]~~ Platine Cadran afin que le Pont seleve jusques a la glace -

Lame Composée

Il faut donner toute la largeur possible a la lame Composée elle en sera moins sujette a flechir et cependant egalement frappée de l'air & promptement penetrée Les chevills qui lieront les deux lames d'acier & de cuivre seront mises sur deux rangs mais pas sur la meme ligne -
La vis de la boite de Compensation agira entre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Je pense qu'il est possible de faire une seule detente ~~qui peut servir a~~ pour arreter l'Horloge pendant ~~dans~~ le transport & pour faire marcher le Balancier : En la tournant d'un coté elle soulevera le Balancier ; & de l'autre elle lui donnera le mouvement — elle portera a cet effet deux bras l'un passera sous le Balancier pour le soulever ~~pendant~~ ~~dans~~ le transport le second passera dessus le Balancier qui etant arreté reprendra son mouvement au moyen d'une cheville sur laquelle agira la detente en la poussant du coté — contraire. Il y aura une cheville qui passera du coté du Cadran a travers une ouverture au bord d'un coté on marquera <u>marche</u> & de l'autre <u>arreté</u>

J'ai tracé cette detente sur le Calibre — elle sera fort simple & ses effets sur. et evite beaucoup de travail par les — et on n'aura pas — non plus a tourner l'Horloge pour faire prendre le mouvement au Balancier

Les deux bras de cette detente seront de meme piece l'un courbé en en bas pour soulever le Balancier & l'autre en haut pour lui donner le mouvement

L'echappement pour juger si dans certain cas, le Balancier peut en Retrogrand faire courber les chevilles & je me suis assuré que cela ne peut jamais arriver si la virgule a une bonne courbure ainsi que celle que j'ai donné au modele. Je suis donc absolument decidé pour simplifier a ne point mettre ces detents des precaution employées a N°. 2 & N°. 3. pour arreter la faire partir le Balancier a volonté elles exigent un travail qui est en pure perte. ainsi quand l'Horloge etant arrêtée on voudra la faire marcher on n'aura qu'a. ~~que~~ la faire tourner sur elle meme et on le pourra sans crainte d'accident tout comme a une pendule qu'on remuë pour la faire marcher

Mais il faudra une detente pareille a celle que j'ai mise a N°. 6 pour soulever le Balancier pendant le transport —

Le garde chaine sera donc fait a l'ordinaire. et tel qu'il est tracé sur le Calibre

Il faudra donner aux chevilles la meme grosseur quelles ont dans le modele

687

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 19 Juin 1771

Suitte De L'Horloge Marine N° 11

Il n'est pas inutile de me représenter souvent que mon but principal en pensant a La Construction de ~~cette~~ Nouvelle Horloge Marine N° 11 ~~est~~ de donner a cette machine La plus grande simplicité a employer toute Le conomie possible afin qu'elle puisse etre ~~employée~~ generalement suivie dans La Marine ~~dit~~ même Marchande et il faut cependant travailler a Lui procurer La plus grande Justesse que cette Economie peut Comporter et J'espere pouvoir remplir avec succès ce Double but

J'ai exposé dans Le Livre N° 12 une ~~partie~~ du Plan de cette Horloge. et je m'en suis aussi traité dans plusieurs papiers particuliers maintenant Je vais suivre dans ce Livre tout ce qui concerne cette Nouvelle Horloge que J'ai fort a coeur de ~~rendre~~ ~~propre~~ faire suppleer a celles N° 6 7 8 9. qui sont trop Contenses a volumineuses

Des Detentes

Pour donc suivre mon objet J'ai examiné de nouveau —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

190

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CNAM

Livre N.° 13

Contenant diverses Recherches pour la perfection des Horloges Marines.

Le 18 Juin 1771 —

De L'Horloge Marine N.° 11.

(2 Avril 1786 Rec)

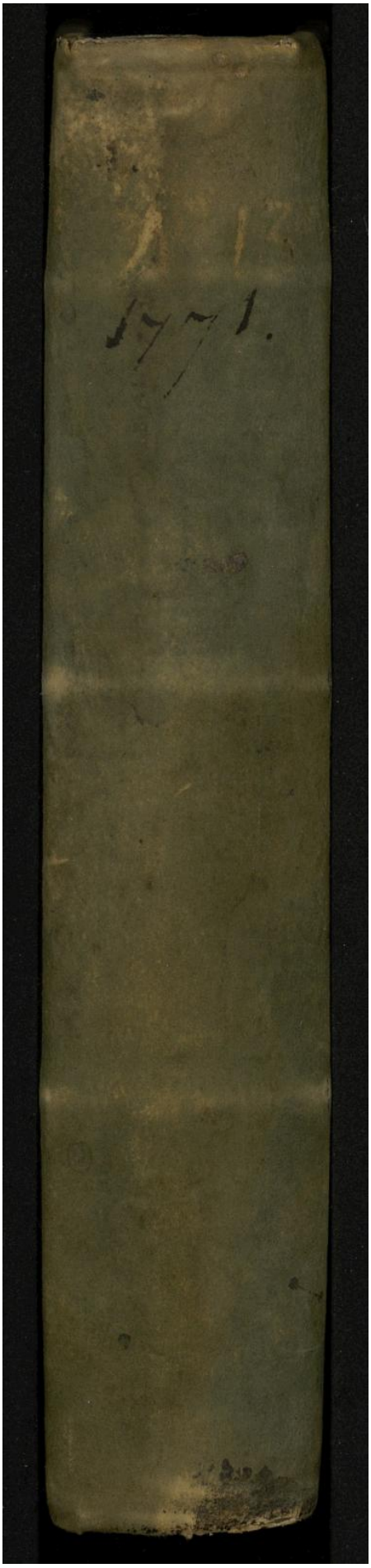
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Y
A L'Y GREC.

CHARDIN, Marchand, tenant ſa Boutique rue & proche Saint Barthelemy, à l'Enſeigne de l'Y Grec, devant la petite Porte du Palais ; Vend toutes ſortes d'Epingles d'Angleterre & de Paris, Eguilles de toutes ſortes, Lardoires, Dez de Blois dorés & non dorés ; toutes ſortes d'Etuys, Poudre à poudrer, Pommade, Eponges fines, Houpes de Cygne, Ecritoires de Poche & de Valiſe, Portefeuilles & Tablettes de Maroquin fermant à Clef, Cire d'Eſpagne très-fine, Plumes & Papier d'Hollande, Canifs, Gratoirs & Poinçons, Cartes à jouer & autres, véritable Encre de la Chine ; & généralement tout ce qui concerne l'Ecriture. Le tout à juſte prix. A PARIS, 1769.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires