Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Band: 34 (1905-1907)

Artikel: Rapport du directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel au département de l'Industrie et de l'Agriculture sur le concours des chronomètres observés pendant l'année 1905

Autor: Arndt, L.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-88537

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 04.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHATEL

RAPPORT DU DIRECTEUR

DE

L'OBSERVATOIRE CANTONAL

DE NEUCHATEL

AU

Département de l'Industrie et de l'Agriculture

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS

PENDANT L'ANNÉE 1905

LA CHAUX-DE-FONDS
E. SAUSER, IMPRIMERIE HORLOGÈRE
1906

RAPPORT

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS EN 1905

A

L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL

MONSIEUR LE CONSEILLER D'ETAT,

Conformément au règlement, j'ai l'honneur de vous présenter le rapport sur les chronomètres observés pendant l'exercice 1905, après vous avoir soumis au commencement du mois de janvier les propositions concernant les prix à allouer aux meilleures pièces sortant du concours annuel.

L'année écoulée est sous tous les rapports une année de succès et se distingue très avantageusement des années précédentes. Non seulement le nombre des chronomètres déposés a atteint un chiffre que nous n'avons pas encore constaté à notre observatoire cantonal, mais aussi la qualité des pièces ayant obtenu des bulletins de marche, dépasse de beaucoup la moyenne. Les efforts des fabricants d'horlogerie de notre canton ont été couronnés de succès. L'admission au concours de l'Observatoire des chronomètres fabriqués et réglés dans le canton de Berne a produit un

stimulant parmi les fabricants et a amené de nouveaux lauréats. En effet, en parcourant la liste des prix, nous remarquons, outre les noms bien connus de MM. Paul-D. Nardin, au Locle, et Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, les noms de MM. Ch.-E. Tissot, Paul Buhré, au Locle, la Fabrique des Longines, à St-Imier, L. Brandt & Frère, à Bienne, Girard-Perregaux & Cie, à La Chaux-de-Fonds, etc. Nous souhaitons de voir réunis ces noms avec d'autres encore, les années suivantes pour maintenir dans un commun effort l'excellente réputation dont joui la chronométrie suisse à l'étranger.

Le nombre des chronomètres présentés en 1905 est de 600, mais

445 (74,2 %) seulement ont reçu des bulletins de marche ;

147 (24,5 %) n'ayant pas satisfait aux exigences du règlement, ont été retournés sans bulletin à leurs fabricants ;

8 (1,3 %) pièces ont été retirées par leurs déposants avant la fin des épreuves.

Le nombre des échecs est de nouveau assez considérable et il nous paraît qu'une bonne partie de ceux-ci aurait pu être évitée si, avant le dépôt à l'Observatoire, les régleurs s'étaient assurés avec plus de soin de la régularité des marches des chronomètres. Cette remarque concerne spécialement le réglage des chronomètres pour les différentes températures et pour les positions. Les variations des marches du plat au pendu ainsi que la différence des marches aux températures extrêmes dépassent souvent les limi-

tes prévues par le réglement d'une quantité telle qu'on est en droit de penser que le réglage de ces chronomètres s'est fait un peu trop hâtivement.

Le tableau suivant indique le nombre des échecs par rapport aux années précédentes:

ANNÉES	Chronomètres présentés	Bulletins délivrés	Chronomètres renvoyés sans bulletin
1881	270	228	13%
1882	306	234	20
1883	503	383	22
1884	346	269	19
1885	459	326	25
1886	324	237	24
1887	341	238	25
1888	346	262	19
1889	471	335	27
1890	290	201	23
1891	306	213	24
1892	300	219	18
1893	269	206	16
1894	247	194	15
1895	306	255	11
1896	529	413	18
1897	404	303	19
1898	469	389	10
1899	492	421	8
1900	409	346	11
1901	289	233	12
1902	246	184	23
1903	204	150	25
1904	557	467	14
1905	600	445	24

Pour les 147 chronomètres renvoyés sans bulletin, nos registres indiquent les causes suivantes:

50 pièces dont la différence entre deux marches diurne consécutives a dépassé la limite fixée pour la classe d'épreuves respectives;

38 pièces dont la compensation était insuffisante;

19 pièces dont la différence des marches au commencement et à la fin des épreuves était trop forte;

3 pièces qui n'étaient pas suffisamment réglées au temps moyen;

28 pièces dont le réglage concernant les positions n'était pas réussi;

9 pièces qui se sont arrêtées pendant les épreuves.

Afin de se rendre compte dans quelle mesure les pièces échouées se répartissent aux différentes classes d'épreuves, nous avons établi le tableau suivant:

Nombre des chronomètres ayant dépassé la limite fixée pour	de		de poche ayant subi les épreuves de			Total en 1905
	Marine	Bord	Ie Cl.	IIe Cl.	IIIe Cl.	
Variation diurne	—	—	21	20	9	50
Compensation	—	—	13	24	1	38
Reprise de marche	—	—	7	12	—	19
Marche diurne	—	—	2	1	—	3
Réglage des positions . . .	—	—	17	8	3	28
Qui se sont arrêtées	—	—	3	6	—	9
Total . . .	—	—	63	71	13	147

Pour faciliter la comparaison des causes de renvoi avec celles constatées dans les années précédentes nous exprimons les nombres d'échecs en %:

Nombre de chronomètres en % ayant dépassé la limite fixée pour	en 1905	1904	1903	1902	Moyenne des années 1902-04
Variation diurne . .	50 = 34%	38%	30%	59%	42,3%
Compensation . . .	38 = 26	35	54	9	32,7
Reprise de marche .	19 = 13	9	14	14	12,3
Marche diurne . . .	3 = 2	6	2	5	4,3
Réglage des positions .	28 = 19	9	—	9	6,0
Qui se sont arrêtés .	9 = 6	3	—	4	2,3
Total . . .	147=100%	79=100%	50=100%	56=100%	

Il résulte de ce tableau comparatif que la cause principale de renvoi est de nouveau la trop forte variation ou différence entre deux marches diurnes consécutives ; le nombre de chronomètres reste, cependant, inférieur à la moyenne des années précédentes. Il en est de même du nombre des chronomètres échoués par suite de l'insuffisance de la compensation. Par contre le nombre des chronomètres insuffisamment réglés pour les positions, dépasse sensiblement la moyenne des dernières années.

Quant à la provenance des 600 chronomètres déposés en 1905, nous avons établi le tableau suivant qui indique leur répartition pour les différentes localités :

Le Locle	a envoyé	195	chronom.	= 32,5 %
La Chaux-de-Fonds	»	117	»	= 19,5 »
Neuchâtel	»	9	»	= 1,5 »
Les Ponts	»	3	»	= 0,5 »
Cormondrèche	»	2	»	= 0,3 »
Les Brenets	»	1	»	= 0,2 »
Canton de Neuchâtel		327	chronom.	= 54,5 %
Bienne	a envoyé	155	chronom.	= 25,8 %
St-Imier	»	43	»	= 7,2 »
Porrentruy	»	3	»	= 0,5 »
Canton de Berne		201	chronom.	= 33,5 %
Schaffhouse	a envoyé	69	chronom.	= 11,5 %
Brassus	»	3	»	= 0,5 »
Autres cantons		72	chronom.	= 12,0 %

On remarque dans ce tableau que Le Locle a maintenu sa prédominance parmi nos centres de chronométrie, car il figure avec un tiers de tous les chronomètres observés. Le canton de Neuchâtel est représenté en 1905 par 54,5 %, le canton de Berne par 33,5 %, et les autres cantons par 12,0 %.

Passons maintenant à l'examen des chronomètres ayant obtenu des bulletins de marche.

Nous remarquons d'abord que 13 de ces bulletins ont été annulés, soit parce que les déposants, n'étant pas satisfaits du résultat obtenu, avaient renoncé à le faire figurer sur les tableaux du rapport, soit par le fait que quelques chronomètres ont été redéposés après avoir subi une retouche. Les 432 chronomètres restants se répartissent dans les différentes classes comme suit :

	1905	1904	1903	1902
Chronomètres de marine Ie classe .	26= 6,0%	24	17	10
» » » IIe classe .	2= 0,5	—	—	—
» » bord	13= 3,0	14	4	17
» » poche				
ayant subi les épreuves de Ie classe	97=22,5	55	20	27
IIe classe	233=53,9	136	72	81
IIIe classe	61=14,1	238	37	49
Total . . .	432=100%	467	150	184

On voit d'après ce tableau que le nombre des chronomètres de poche ayant subi avec succès les épreuves de Ie classe et de IIe classe a considérablement augmenté en 1905. Les chronomètres de poche ayant subi les épreuves de IIIe classe sont moins nombreux en 1905 qu'en 1904, année où les dépôts en IIIe classe furent plus abondants que d'habitude. A l'occasion du tir fédéral 196 pièces de cette classe ont été délivrées comme prix.

Avant de passer à l'étude détaillée des résultats observés en 1905 pour les principaux éléments du réglage, nous indiquons dans un petit tableau comparatif le résumé succinct de ces éléments, exprimé par les nombres de classement des différentes catégories de chronomètres. Ces catégories ne sont, cependant, pas comparables entre elles ; les épreuves et les exigences du règlement étant différentes suivant les catégories et les classes, les coefficients ou valeurs relatives

avec lesquelles les éléments du réglage entrent dans la formule de classement, ne peuvent être les mêmes dans chaque catégorie.

	Moyennes des nombres de classement en			
	1905	1904	1903	1902
Chronom. de marine . . .	14,4	13,3	13,7	9,5
» » bord	11,7	9,1	9,6	10,9
» » poche Ie Cl.	10,8	9,6	9,0	9,7
» » » IIe Cl.	13,7	13,6	14,9	13,6

En comparant les chiffres obtenus en 1905 avec ceux des années précédentes nous constatons avec un vif plaisir les progrès qui ont été faits et qui se traduisent par un haussement sensible de la moyenne des nombres de classement pour toutes les catégories de chronomètres. Nous félicitons fabricants et régleurs du beau résultat obtenu.

Le premier des critères principaux indiqués par le règlement pour apprécier la régularité de la marche des chronomètres est l'*écart moyen de la marche diurne.* Ce critère s'obtient en formant la marche moyenne de chaque période et en calculant la différence entre chaque marche et la marche moyenne de la période. La moyenne de ces différences ou écarts constitue l'écart moyen. Le calcul de cet élément

accuse pour 1905 une amélioration pour les chronomètres de marine, de bord et de poche Ie classe. Seuls les chronomètres de poche de IIe classe montrent un écart moyen un peu plus fort. Nous trouvons comme moyenne les chiffres suivants :

	1905	1904	1903	1902
	s	s	s	s
Chronom. de marine . . .	0,08	0,09	0,10	0,12
» » bord	0,21	0,23	0,24	0,21
» » poche Ie Cl.	0,27	0,29	0,31	0,29
» » » IIe Cl.	0,30	0,26	0,28	0,30

La moyenne générale de l'*écart moyen* est

s
±0,270 en 1905
±0,247 en 1904
±0,254 en 1903
±0,250 en 1902

En faisant abstraction des chronomètres de marine, qui ne sont pas soumis aux épreuves de position et qui, du reste, déjà par leur construction ont un écart plus faible, nous trouvons pour l'ensemble des chronomètres de bord et des chronomètres de poche comme moyenne générale de l'écart moyen le chiffre:

$$\pm 0^{s},284$$

Quant aux chronomètres de poche ayant subi les épreuves de IIIe classe, nous ne calculons pas l'écart de la marche diurne ; le règlement a conservé pour

cette catégorie de chronomètres la variation diurne. En 1905, la valeur moyenne de cet élément était:

$\pm 0^s,56$ contre $\pm 0^s,47$ en 1904 et $\pm 0^s,72$ en 1903.

Le second critère est l'*écart moyen correspondant à un changement de position.* Il se calcule de la manière suivante: on prend la moyenne des marches des périodes pendant lesquelles les chronomètres se trouvent dans la position

horizontale, cadran en haut
» » en bas
verticale, pendant en haut
» » à gauche
» » à droite

et on forme la différence entre cette moyenne et chaque marche de période en question. La somme de ces différences divisées par leur nombre, est ce que le règlement appelle l'écart moyen correspondant à un changement de position. La moyenne de cet écart est pour les

	1905	1904	1903	1902
	s	s	s	s
Chronom. de bord	0,62	0,89	1,00	0,75
» » poche Ie Cl. .	1,01	1,12	1,04	1,11
Moyenne . . .	0,97	1,07	1,04	0,95

En 1905, ce critère est sensiblement plus faible que les années précédentes. Le tableau suivant donne des renseignements plus détaillés sur les variations des

marches moyennes du plat au pendu, du pendant en haut au pendant à gauche et à droite et du cadran en haut au cadran en bas.

	Nombre	Variation des marches moyennes du				SOMME des quatre variations
		plat au pendu	pendant en haut au pendant à gauche	pendant en haut au pendant à droite	cadran en hant au cadran en bas	
		s	s	s	s	s
Chronom. de bord . .	13	0,74	1,11	0,82	0,78	3,45
» » Ie classe	97	1,17	1,66	2,06	1,28	6,17
Moyenne de l'année 1905	110	1,12	1,59	1,91	1,22	5,84
Moyenne de l'année 1904	69	1,42	1,99	2,01	1,01	6,43
» » 1903	24	1,35	1,47	1,52	1,67	6,01
» » 1902	38	1,14	1,63	1,57	1,19	5,53
» » 1901	34	1,30	1,36	2,06	1,07	5,79
» » 1900	60	1,51	2,52	2,45	1,92	8,40

Quant aux épreuves de IIe et IIIe classe, le règlement ne prévoit des observations que dans les deux positions horizontale et verticale. Nous constatons, en ce qui concerne les chronomètres de IIe classe, pour la variation des marches moyennes du plat au pendu un chiffre aussi sensiblement plus faible que les années précédentes. Les moyennes de ces variations sont:

±1s,11 en 1905
±1s,53 en 1904
±1s,57 en 1903
±2s,17 en 1902

Les chronomètres de poche de IIIe classe ont eu comme différence entre les marches moyennes dans ces deux positions en moyenne $\pm 2^s,67$, un peu plus qu'en 1904, où cette quantité était $\pm 2^s,06$.

Examinons maintenant la compensation des chronomètres ayant obtenu des bulletins de marche.

Les chronomètres de marine et les chronomètres de bord sont soumis à cinq températures différentes. On commence par 32°, descend par période, en passant par 25°, 18°, 11°, jusqu'à 4° et on remonte ensuite jusqu'à 32. Les chronomètres de poche ne sont observés qu'à trois températures (32°, 18°, 4°). Il convient donc d'examiner séparément les résultats qu'ont donné ces trois catégories de chronomètres.

Mentionnons encore ici que tous les chronomètres de marine et de bord, observés en 1905, étaient munis de balanciers acier-nickel système Guillaume.

Afin d'apprécier d'une manière simple et sans trop de calcul la compensation d'un chronomètre, on s'est borné dans notre règlement à représenter sa marche à la température *t* par la formule

$$m = m_0 + C\,(t - t_0),$$

dans laquelle la quantité t_0 représente la moyenne des températures auxquelles le chrononomètre a été soumis et m_0 la marche à cette température.

En tenant compte de toutes les marches observées aux températures 32°, 25°, 18°, 11°, 4°, nous trouvons comme valeur du coefficient C (ou coefficient thermique suivant le règlement) en moyenne pour

les 26 chronomètres de marine $\pm 0^s,033$
les 13 » de bord . $\pm 0^s,033$

En calculant avec ces cofficients thermiques les marches des chronomètres et en comparant ces marches calculées avec les marches observées, on obtient ce que le règlement appelle l'*erreur moyenne* de la compensation. Celle-ci est trouvée en 1905 en moyenne pour

les chronomètres de marine $\pm 0^s,16$
» de bord . $\pm 0^s,26$

Nous constatons en outre que 23 chronomètres de marine ont un coefficient thermique négatif. Parmi 26 chronomètres 23 avancent donc au chaud et retardent au froid (nous désignons l'avance par le signe — et le retard par le signe +).

La formule de notre règlement n'est qu'une première approximation ; les marches des chronomètres soumis à différentes températures, sont, en général, beaucoup plus complexes et il est difficile d'indiquer une formule simple et pratique qui décrit d'une manière suffisamment claire l'allure des marches des chronomètres.

Pour me rendre compte si et dans quelle mesure une expression mathématique contenant la deuxième puissance de la température, par exemple de la forme

$$m = M_0 + C(t - t_0) + C_1 (t - t_0)^2$$

représenterait les marches des chronomètres de marine observés en 1905, j'ai calculé pour chaque chronomètre le coefficient C_1, ainsi que la somme des carrés des écarts entre les marches observées et les marches calculées d'après la formule employée. Le coef-

ficient C est le même que dans la première formule. J'obtiens pour le coefficient C_1 la valeur moyenne $\pm 0^s,0016$. Vingt de ces cofficients ont le signe positif et six le signe négatif. En tenant compte du signe, je trouve la moyenne $+0^s,0014$.

L'examen de la somme des carrés des écarts nous montre que pour 18 chronomètres il n'y a pas de diminution sensible par rapport à la somme des carrés des écarts résultant de la première formule ; cela prouve que les marches de la plupart des chronomètres sont représentées aussi bien par une formule de premier degré que par une formule de second degré. Une représentation graphique des marches des chronomètres en question, en prenant les températures comme abscisses et les marches à ces températures comme ordonnés fait voir que les courbes de la plupart des chronomètres ont deux et même trois points d'inflexion et que la courbe de trois chronomètres seulement a la forme d'une parabole. Il sera donc nécessaire, si l'on veut représenter les marches des chronomètres par une formule, de tenir compte de la troisième et même de la quatrième puissance de la température, ce qui complique passablement le calcul.

On peut résumer encore d'une autre manière le résultat des observations des chronomètres de marine et de bord, en ce qui concerne la compensation, en calculant les différences des marches moyennes des périodes consécutives. Si l'on réunit les différences isothermes et si l'on tient compte du signe, on trouve

que la différence des marches moyennes à la température de

	Marine	Bord
	s	s
32° et de 25° est	—0,01	—0,20
de 25° et de 18° est	+0,20	—0,23
de 18° et de 11° est	+0,28	+0,40
de 11° et de 4° est	+0,31	+0,13

Les chronomètres de marine avaient donc en moyenne une marche à peu de chose près égale aux températures de 32° et de 25° et ils retardaient à des températures en dessous de 25°. Les chronomètres de bord avançaient à des températures intermédiaires entre 25° et 11° et ils retardaient à des températures au-delà de 25° et 11°. Les quantités dont il s'agit sont, cependant, relativement petites, de sorte qu'en résumé on peut dire que l'erreur secondaire des chronomètres de marine et de bord munis de balanciers acier-nickel a été trouvée en 1905 sensiblement réduite.

Je reviendrai à une autre place sur les détails de cette intéressante question de la compensation.

Quant aux chronomètres de poche ayant subi les épreuves de Ie classe et de IIe classe nous trouvons pour le coefficient thermique et pour l'erreur moyenne de la compensation les valeurs moyennes suivantes :

	s	s
Chronomètres de Ie classe	±0,050	±0,51
» » IIe »	±0,082	±0,87

Parmi les chronomètres de poche il y avait 62 (64 %) chronomètres de Ie classe et 28 (12%) chronomètres de IIe classe qui ont eu des balanciers Guillaume.

Le tableau suivant contient encore quelques détails concernant le balancier acier-nickel :

	Nombre	Coefficient thermique	Erreur moyenne de la compensation	Reprise de marche après les épreuves therm.	Nombre de chronom. ayant pris après les épreuv. therm. du retard	de l'avance
		± s	± s	± s		
Chronom. de poche Ie Cl.						
Balancier Guillaume	62	0,044	0,30	0,71	37	25
» ordinaire	35	0,055	0,88	0,88	20	15
Chronom. de poche IIe Cl.						
Balancier Guillaume	28	0,070	0,43	0,81	19	9
» ordinaire	205	0,084	0,93	0,91	71	128

Nous complétons nos indications statistiques sur la compensation des chronomètres en les rangeant, comme dans les derniers rapports, en quatre groupes. Le premier groupe comprend les chronomètres qui sont compensés pour les trois températures.

Dans le second groupe nous réunirons les chronomètres dont les variations de marche sont proportionnelles aux variations de la température.

Les chronomètres qui sont compensés pour les deux températures extrêmes forment le troisième groupe.

Le quatrième groupe enfin comprend les chronomètres qui sont compensés pour la température intermédiaire et pour une des températures extrêmes, soit pour le chaud, soit pour le froid.

Nous trouvons ainsi le tableau suivant :

Nombre de chronomètres ayant subi les épreuves de	GROUPES				
	I	II	III	IV	indé-termin.
Ie classe	6	15	22	34	20
IIe classe	7	15	60	113	38
Total . . .	13	30	82	147	58

D'après ce tableau nous constatons de nouveau que le plus grand nombre de chronomètres de poche est compensé pour la température intermédiaire (18°) et pour une des températures extrêmes (105 chronomètres pour 32° et 44 chronomètres pour 4°).

Suivant le règlement les chronomètres de poche restent, après les épreuves thermiques proprement dites, pendant un jour à l'étuve dans la position verticale.

Les variations des marches du plat au pendu à la température de 32° sont pour les chronomètres de poche de

Ie classe $\pm 1^s,18$
IIe » $\pm 1^s,77$

tandis que les variations des marches du plat au pendu à la température de 18° étaient

I^e classe ±1^s,17
IIe » ±1^s,11

Quant à la différence des marches avant et après les épreuves thermiques, nous trouvons le résultat suivant:

	1905	1904	1903
	±	±	±
Chronomètres de poche	s	s	s
I^e classe	0,77	1,00	0,96
IIe classe	0,90	0,77	0,76

Parmi les 330 chronomètres de poche il y avait 177 qui ont pris du retard après les épreuves thermiques, 147 qui avançaient et 6 qui avaient conservé la même marche avant et après ces épreuves.

Les chronomètres ayant subi les épreuves de IIIe classe nous donnent comme différence entre la marche diurne à l'étuve dans laquelle les chronomètres se trouvent dans la position verticale, et la marche moyenne dans la position verticale (température de 18°) en moyenne le chiffre ±2^s,00. En 1904, ce chiffre était ±2^s,37.

Le quatrième critère est la *reprise de marche*, c'est-à-dire la différence entre les marches moyennes au commencement et à la fin des épreuves. Nous trouvons pour cette quantité les moyennes suivantes :

	1905	1904	1903	1902
	± s	± s	± s	± s
Chronom. de marine . . .	0,63	0,65	0,45	0,96
» » bord	0,81	1,06	0,69	0,78
» » poche ayant subi les épreuves de I^e Cl.	0,81	1,06	1,30	1,06
» » » IIe Cl.	1,05	1,09	0,91	1,21

Cinq chronomètres de marine étaient munis de mécanisme d'enregistrement de secondes. La marche de ces pièces avec courant d'enregistrement différait de la marche sans courant électrique de ±0s,06 en moyenne.

Nous résumons dans le tableau qui suit, les moyennes des différentes quantités que nous venons d'examiner:

	Chronomètres de				
	Marine	Bord	Poche ayant subi les épreuves de		
			Ie Cl.	IIe Cl.	IIIe Cl.
Nombre des chronomètres	26	13	97	233	61
Nombre moyen de classement	14,4	11,7	10,8	13,7	—
Ecart moyen de la marche diurne	± s 0,082	± s 0,214	± s 0,266	± s 0,295	± s —
Coefficient thermique . .	0,033	0,033	0,050	0,082	—
Erreur moyenne de la compensation	0,16	0,26	0,51	0,87	—
Reprise de marche . . .	0,63	0,81	0,81	1,05	—
Ecart moyen correspondant à un changement de position	—	0,62	1,01	—	—
Variation des marches moyennes du plat au pendu	—	0,74	1,17	1,11	2,67
Variation moyenne de la marche diurne	—	—	—	—	0,56

Neuchâtel, février 1906.

Le Directeur de l'Observatoire:

Dr L. Arndt.

PROPOSITIONS

concernant

les prix à allouer aux meilleurs chronomètres

observés en 1905

Conformément au dernier alinéa de l'art. 19 du règlement pour l'observation des chronomètres à l'Observatoire cantonal, les nombres de classement à partir desquels les chronomètres sont primés, ont été fixés comme suit, pour l'année 1905, par arrêté du Conseil d'Etat du 31 janvier 1905:

a)	Prix de série entre fabricants . .	12,0
b)	Chronomètres de marine. . . .	12,0
c)	Chronomètres de bord.	11,0
d)	Chronomètres de poche, I^e classe.	11,0
e)	Chronomètres de poche, IIe classe	20,0
f)	Prix de série entre régleurs . .	12,0

Jusqu'à l'année 1904, seuls les chronomètres fabriqués, réglés et déposés par des personnes domiciliées dans le canton de Neuchâtel pouvaient concourir aux prix. Une convention spéciale passée au commencement de l'année 1905 entre le canton de Neuchâtel et le canton de Berne étendit la participation au con-

cours aussi aux chronomètres fabriqués, réglés et déposés par des personnes domiciliées dans le canton de Berne.

L'art. 18 de notre règlement prévoit d'abord des prix de série pour les six meilleurs chronomètres de bord et de poche du même fabricant, à la condition que la moyenne de leurs nombres de classement soit supérieure au nombre de classement admis pour le concours de série.

Ce nombre de classement est 12,0.

Parmi les fabricants qui ont déposé plus de six chronomètres de bord et de poche, il y en a un qui n'entre pas en question, la moyenne des nombres de classement des six meilleurs de ses chronomètres étant inférieure au chiffre fixé.

Les autres sont, suivant la moyenne des nombres de classement, M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, 18,8 (7 chronomètres de bord et 14 chronomètres de poche I^e classe).

M. Paul-D. Nardin, au Locle, 17,2 (3 chronomètres de bord et 13 chronomètres de poche I^e classe).

M. Ch.-Em. Tissot, au Locle, 14,5 (12 chronomètres de poche I^e classe).

Fabrique des Longines, à St-Imier, 13,6 (3 chronomètres de bord et 16 chronomètres de poche I^e classe).

M. Paul Buhré, au Locle, 13,3 (10 chronomètres de poche I^e classe).

Chacun de ces fabricants a donc droit à un prix de série.

Quant au concours des chronomètres je propose de délivrer :

Aux chronom. ayant obtenu un nombre de classement	Des premiers prix	Des deuxièmes prix	Des troisièmes prix
	supérieur à	entre	entre
chronom. de marine . .	18,0	18,0 et 15,0	14,9 et 12,0
» bord	13,5	13,5 et 12,0	11,9 et 11,0
» poche Ie cl.	15,5	15,5 et 13,0	12,9 et 11,0
» » IIe cl.	24,9	24,9 et 20,0	

D'après ce tableau il y aurait à délivrer :

Aux chronomètres de marine	9	premiers	4	deuxièmes	1	troisièmes	prix
» » de bord	3	»	4	»	1	»	»
» » de poche Ie classe	10	»	13	»	14	»	»
» » » IIe »	10	»	16	»			

Les conditions pour l'obtention d'un premier prix sont pour 1905 plus sévères que pour les années précédentes. En vous proposant ces limites, j'ai voulu éviter, la somme totale à répartir étant restée la même, que les récompenses en espèces qui ne sont accordées qu'aux pièces ayant obtenu un premier prix, descendent en dessous d'un chiffre qu'on ne peut plus considérer comme prix pour un chronomètre de haute précision. Si le résultat magnifique que nous avons constaté pour 1905 dans le réglage des chronomètres se maintient — j'ai même la conviction qu'il sera encore meilleur — il y aurait lieu de voir si, dans l'avenir, le montant total des prix ne pourrait être augmenté.

Suivant l'art. 18 du règlement, le montant des prix destinés aux régleurs des chronomètres primés doit représenter les deux dixièmes de la somme totale affectée aux prix; donc fr. 300 pour 1905.

Je propose de répartir cette somme comme suit:

Aux régleurs des chronom. de marine			fr.	78
»	»	bord	»	30
»	»	poche Ie classe	»	132
»	»	» IIe »	»	60

Le dernier alinéa de l'art. 18 prévoit encore des prix de série entre régleurs.

Les régleurs, dont les noms suivent, ont réglé plus de six chronomètres de bord et de poche. La moyenne des nombres de classement des six meilleures pièces réglées par eux dépasse aussi sensiblement le nombre de classement admis en 1905 pour le concours de série des régleurs. Ce chiffre est 12,0.

Les lauréats des prix de série sont:

MM.	Aug. Bourquin, à La Chaux-de-Fonds	18,8
	Henri Rosat et Henri Gerber, au Locle	17,2
	Charles Rosat, au Locle.	15,7
	Ch.-F. Perret, au Locle	14,5
	A. Vuille-Roulet, à St-Imier	13,6

Le tableau annexé indique la répartition détaillée des prix.

Veuillez agréer, Monsieur le Conseiller d'Etat, l'assurance de mon dévouement respectueux.

Le Directeur de l'Observatoire,

Dr L. Arndt.

LISTE DES PRIX PROPOSÉS

I. Prix aux fabricants

a) Prix de série

pour les six meilleurs chronomètres de bord et de poche Ie classe

		Nombre de classement
à MM.	Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds	18,8
	Paul-D. Nardin, au Locle	17,2
	Ch.-Em. Tissot, au Locle	14,5
	Fabrique des Longines, à St-Imier .	13,6
	Paul Buhré, au Locle	13,3

b) Chronomètres de marine

Premiers prix

1.	au N°	187	de M. Paul-D. Nardin, au Locle,			fr. 70
2.	»	212	»	»	»	» 50
3.	»	238	»	»	»	» 40
4.	»	154/8554	»	»	»	» 40
5.	»	27 345	de M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds,			» 35
6.	»	174	de M. Paul-D. Nardin, au Locle,			» 35
7.	»	188	»	»	»	» 30
8.	»	201	»	»	»	» 30
9.	»	193	»	»	»	» 30

Deuxièmes prix

10. au N° 192 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, diplôme
11. » 200 » » » »
12. » 191 » » » »
13. » 189 » » » »

Troisième prix

14. au N° 28 223 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, diplôme

c) Chronomètres de bord

Premiers prix

1. au N° 23 100 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, fr. 100
2. » 23 093 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, » 80
3. » 23 096 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, » 60

Deuxièmes prix

4. au N° 1 111 328 de la Fabrique des Longi-
nes, à St-Imier, diplôme
5. » 1 111 323 de la Fabrique des Longi-
nes, à St-Imier, »
6. » 23 102 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, »
7. » 10 978 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, »

Troisième prix

8. au N° 23 085 de M. Paul Ditisheim,
à La Chaux-de-Fonds, diplôme

d) Chronomètres de poche Ie classe

Premiers prix

1. au N° 79 de M. A. Pellaton, au Locle, fr. 70
2. » 23090 de M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, » 60
3. » 10668 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, » 50
4. » 10525 de M. E. Peterschmitt, élève de l'Ecole d'horlogerie, au Locle, » 35
5. » 10813 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, » 35
6. » 10624 » » » » 30
7. » 33148 de M. Ch.-Em. Tissot, » » 30
8. » 23534 de M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, » 30
9. » 10806 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, » 30
10. » 23088 de M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, » 30

Deuxièmes prix

11. au N° 24586 de M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, diplôme
12. » 10809 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, »
13. » 15225 de M. Jules Jurgensen, au Locle, »
14. » 30000 de M. Ch.-Em. Tissot, au Locle, »
15. » 103097 de M. Paul Buhré, » »
16. » 96389 » » » »
17. » 38349 de M. Ch.-Em. Tissot, » »
18. » 1593787 de la Fabrique des Longines, à St-Imier, »

19. au N° 30003 de M. Ch.-Em. Tissot, au Locle, diplôme
20. » 11027 de M. Paul-D. Nardin, » »
21. » 38351 de M. Ch.-Em. Tissot, » »
22. » 24588 de M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, »
23. » 96390 de M. Paul Buhré, au Locle, »

Troisièmes prix

24. au N° 103092 de M. Paul Buhré, au Locle, diplôme
25. » 23086 de M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, »
26. » 38350 de M. Ch.-Em. Tissot, au Locle, »
27. » 103093 de M. Paul Buhré, » »
28. » 23101 de M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, »
29. » 10665 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, »
30. » 1593780 de la Fabrique des Longines, à St-Imier, »
31. » 96394 de M. Paul Buhré, au Locle, »
32. » 24587 de M. Paul Ditisheim, à La Chaux-de-Fonds, »
33. » 284408 de MM. Girard-Perregaux et Cie, à La Chaux-de-Fonds, »
34. » 2367901 de MM. Ls Brandt & frère, à Bienne, »
35. » 1347586 de MM. Ls Brandt & frère, à Bienne, »
36. » 103096 de M. Paul Buhré, au Locle, »
37. » 1905 de M. Ch.-Em. Tissot, » »

e) Chronomètres de poche IIe classe

Premiers prix

1.	au N°	93271 de M. Paul Buhré, au Locle,	fr.	40
2.	»	11558 de M. Paul-D. Nardin, »	»	35
3.	»	11255 » » »	»	35
4.	»	1111342 de la Fabrique des Longines, à St-Imier,	»	35
5.	»	1111346 de la Fabrique des Longines, à St-Imier,	»	30
6.	»	11562 de M. Paul-D. Nardin, au Locle,	»	25
7.	»	93267 de M. Paul Buhré, »	»	25
8.	»	107521 » » »	»	20
9.	»	93268 » » »	»	20
10.	»	120628 de MM. Muller et Vaucher, à Bienne,	»	20

Deuxièmes prix

11.	au N°	38353 de M. Ch.-Em. Tissot, au Locle,	diplôme	
12.	»	1262991 de la Fabrique des Longines, à St-Imier,	»	
13.	»	93269 de M. Paul Buhré, au Locle,	»	
14.	»	32022 de M. Ch.-Em. Tissot, »	»	
15.	»	93266 de M. Paul Buhré, »	»	
16.	»	10810 de M. Paul-D. Nardin, »	»	
17.	»	11254 » » »	»	
18.	»	11563 » » »	»	
19.	»	11516 » » »	»	
20.	»	93270 de M. Paul Buhré, »	»	
21.	»	11561 de M. Paul-D. Nardin, »	»	

22. au N° 10750 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, diplôme
23. » 1593779 de la Fabrique des Longines, à St-Imier, »
24. » 919031 de MM. Favre-Jacot & Cie, au Locle, »
25. » 120642 de MM. Muller & Vaucher, à Bienne, »
26. » 11521 de M. Paul-D. Nardin, au Locle, »

II. Prix aux régleurs

pour le réglage des chronomètres primés

---

a) Prix de série

		Nombre de classement
A MM.	Aug. Bourquin, à La Chaux-de-Fonds.	18,8
	H. Rosat et H. Gerber, au Locle. . .	17,2
	Charles Rosat, au Locle	15,7
	Ch.-F. Perret, au Locle.	14,5
	A. Vuille-Roulet, à St-Imier	13,6

b) Chronomètres de marine

1. A MM. H. Rosat et H. Gerber, au Locle, pour le réglage de 12 chronomètres, fr. 73.
2. A. M. Aug. Bourquin, à La Chaux-de-Fonds, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 5.

c) Chronomètres de bord

1. A M. Aug. Bourquin, à la Chaux-de-Fonds, pour le réglage de cinq chronomètres, fr. 26.

2. A M. A. Vuille-Roulet, à St-Imier, pour le réglage de deux chronomètres, fr. 10.
3. A MM. H. Rosat et H. Gerber, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 4.

d) Chronomètres de poche Ie classe

1. A M. Aug. Bourquin, à La Chaux-de-Fonds, pour le réglage de huit chronomètres, fr. 32.
2. A M. Charles Rosat, au Locle, pour le réglage de huit chronomètres, fr. 30.
3. A MM. H. Rosat et H. Gerber, au Locle, pour le réglage de sept chronomètres, fr. 31.
4. A M. Ch.-F. Perret, au Locle, pour le réglage de sept chronomètres, fr. 27.
5. A M. Ch. Huguenin, au Locle, pour le réglage de deux chronomètres, fr. 8.
6. A M. Ferd. Gentil, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 4.
7. A M. A. Vuille-Roulet, à St-Imier, pour le réglage de deux chronomètres, fr. 7.
8. A M. Alb. Villemin, à Bienne, pour le réglage de deux chronomètres, fr. 6.

e) Chronomètres de poche IIe classe

1. A M. Charles Rosat, au Locle, pour le réglage de sept chronomètres, fr. 24.
2. A MM. H. Rosat et H. Gerber, au Locle, pour le réglage de dix chronomètres, fr. 28.
3. A M. Ch.-F. Perret, au Locle, pour le réglage de deux chronomètres, fr. 6.

4. A M. A. Laberty, au Locle, pour le réglage d'un chronomètre, fr. 2.
5. A M. A. Vuille-Roulet, à St-Imier, pour le réglage de quatre chronomètres, fr. 13.
6. A. M. E. Luthy-Hirt, à Bienne, pour le réglage de deux chronomètres, fr. 6.

Propositions concernant les nombres de classement à partir desquels les chronomètres sont primés en 1906 :

a) Prix de série entre fabricants. . . 12,0
b) Chronomètres de marine 13,0
c) Chronomètres de bord 11,0
d) Chronomètres de poche I^e classe . 12,0
e) Chronomètres de poche IIe classe . 21,0
f) Prix de série entre régleurs . . . 12,0