



FNSNF

FONDS NATIONAL SUISSE
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

unine
UNIVERSITÉ DE
NEUCHÂTEL

UNE HISTOIRE DE L'OBSERVATOIRE DE NEUCHÂTEL À TRAVERS SES INSTRUMENTS SCIENTIFIQUES

Julien Gressot et Romain Jeanneret

05 Octobre 2020 – U3a

PLAN

- I. LA FONDATION DE L'OBSERVATOIRE
- II. LA PREMIÈRE CHAÎNE OPÉRATOIRE 1861
- III. UN SIÈCLE D'INSTRUMENTS MÉRIDIENS
- IV. DES HORLOGES, ENCORE DES HORLOGES
- V. QUAND LA TERRE FAIT VASCILLER L'HEURE
- VI. LE TUBE PHOTOGRAPHIQUE ZÉNITHAL

LE SITE AUJOURD'HUI





Première partie
FONDATION DE L'OBSERVATOIRE

AVANT L'OBSERVATOIRE – QUELQUES INITIATIVES PRIVÉES

- Jacques-Frédéric Houriet (1743-1830) rapporte de Paris un petite lunette de passage pour régler la marche de sa pendule d'atelier;
- Célestin Nicolet (1789-1861) installe une petite lunette méridienne dans la tour du temple.



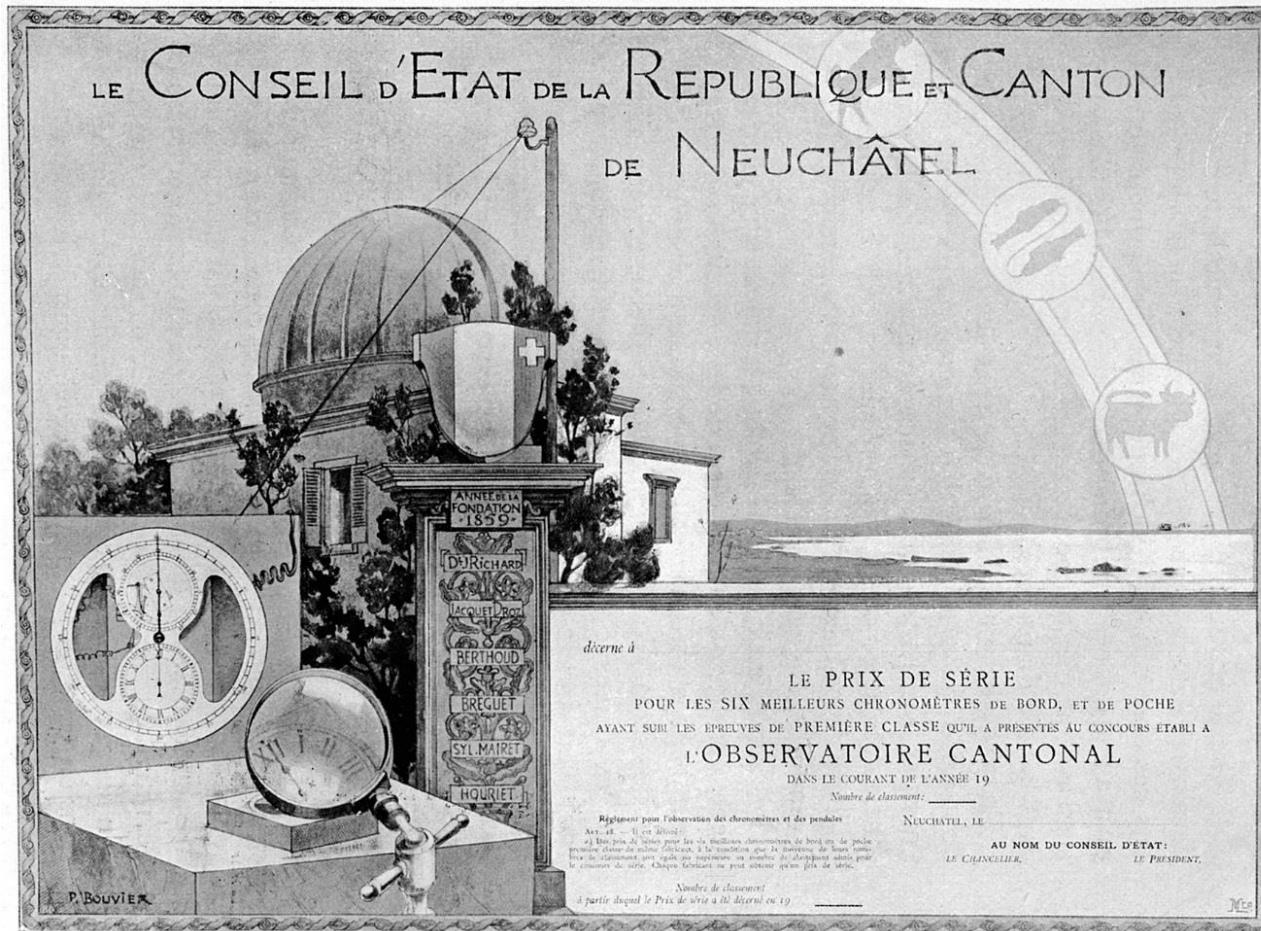
Grand Temple de la Chaux-de-Fonds et la Mire de calibration de Célestin Nicolet

DÉLÉGATION À L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS DE 1855



Exposition universelle de 1855, vue de la grande nef du Palais de l'Industrie © Archives Saint-Gobain

UN OBSERVATOIRE POUR L'INDUSTRIE HORLOGÈRE



«La fondation d'un Observatoire gouvernemental à Neuchâtel, pour la vérification de nos pièces de précision dans le but de rendre possible la fabrication des chronomètres de marine dans notre Canton».

RICHARD Louis et al. Rapport présenté au comité du canton de Neuchâtel pour l'Exposition universelle de 1855, à Paris. Neuchâtel: Imprimerie Leidecker & Combe, 1856. Archives de l'État de Neuchâtel (Ci-après AEN), ACAE 620 RAP.

HISTOIRE DE LA RENCONTRE DU FUTUR DIRECTEUR



Vue actuelle de l'Uetliberg, cadre de la rencontre romancée entre Adolphe Hirsch et Monsieur Guillaume, docteur du Conseiller d'État Aimé Humbert .

ADOLPHE HIRSCH (1830-1901)

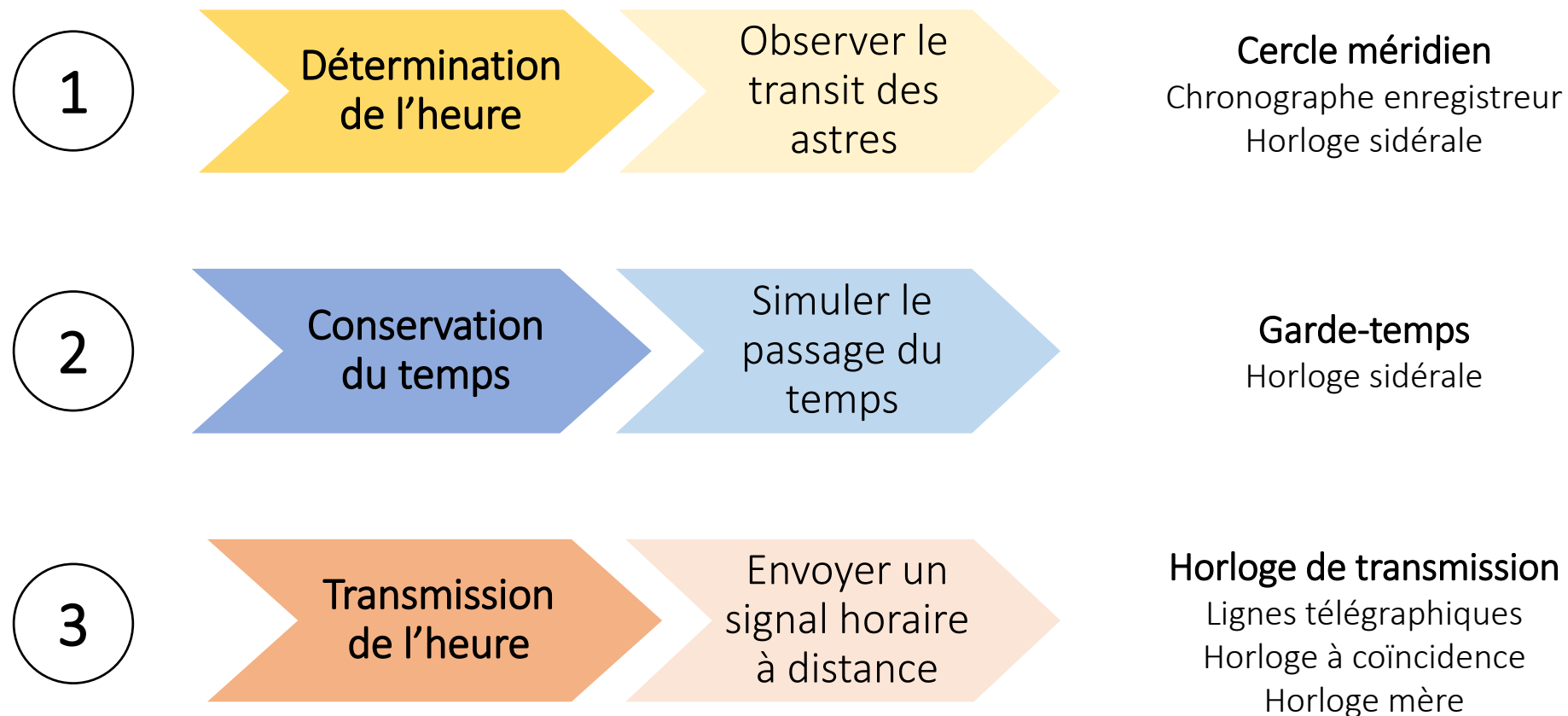
« Vous devriez monter l'observatoire de manière qu'il possède les moyens strictement nécessaires, mais en même temps suffisants pour pouvoir faire la détermination du temps d'une manière parfaite, donner à vos horlogers un moyen sûr et facile pour contrôler chaque jour leurs régulateurs, livrer aux chronomètres de marine des tables de réglage exactes, enfin, produire des observations astronomiques irréprochables. »

Rapport de M. le Dr. Hirsch sur le projet de fonder un observatoire cantonal à Neuchâtel, 31 mars 1858. Bibliothèque de la Ville de La Chaux-de-Fonds, CFV Ndoc588, p.4.



Burgat-Grellet Mika et Jean-Paul Schaer. «Adolphe Hirsch (1830-1901), directeur de l'Observatoire de Neuchâtel de 1858 à 1901». In : *Bulletin de la société neuchâteloise des sciences naturelles*, 124, 2001, pp.23-39, p.26.

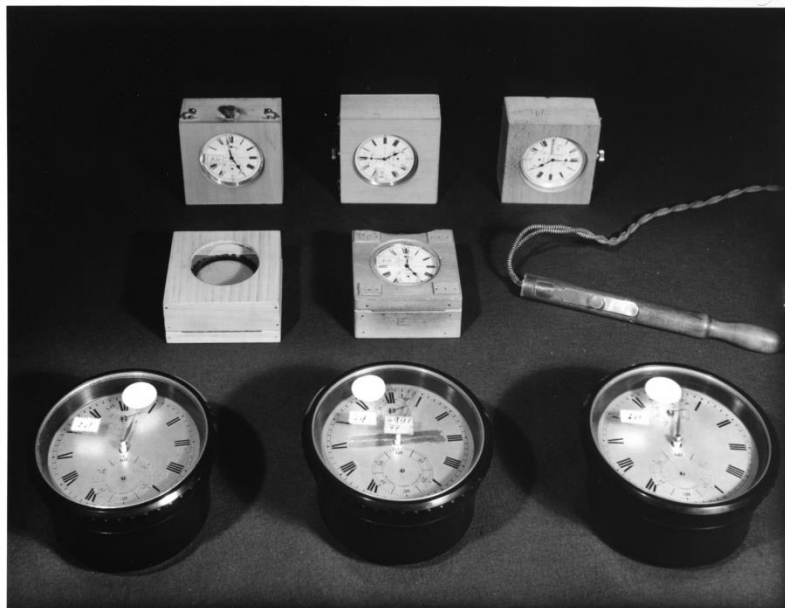
SECTEURS, TÂCHES ET INSTRUMENTS DU SERVICE DE L'HEURE



CERTIFICATION DES MONTRES

Certifier la
qualité

Comparer la marche
des chronomètres
avec une horloge de
référence



BULLETIN DE MARCHÉ

Marche diurne

Tests en étuve et dans différentes positions pour simuler les conditions réelles

*du Chronomètre de poche, échappement à bascule, spiral plat Phillips.
N° Soixante-neuf mille cinquante-trois (69053). Propriétaire R. A. J. Dewolf de Neuchâtel
de Messieurs Ch. F. Tissot et fils, au Locle.*

N. B. — Les chronomètres sont comparés tous les jours à l'heure à la URNE ind.

DATE	MARCHE DIURNE	VARIATION	TEMPÉRATURE MOYENNE Centigrade.
1896 mars 28-29	-2.4	+0.1	+10.7
29-30	-2.3	+0.6	9.0
30-31	-1.7	+0.9	8.6
31-1	-0.8	-1.1	8.5
avril 1-2	-1.9	+0.3	8.8
2-3	-1.6	+0.4	9.0
3-4	-1.2	+3.3	8.2
4-5	+2.1	-3.5	0.6
5-6	-1.4	-4.1	8.6
6-7	-5.5	+5.2	33.3
7-8	-0.3	+0.2	9.5
8-9	-0.1	-0.3	9.3
9-10	-0.4	+0.3	9.8
10-11	-0.1	-0.3	10.7
11-12	-0.4	+0.9	10.3
12		-0.5	10.7

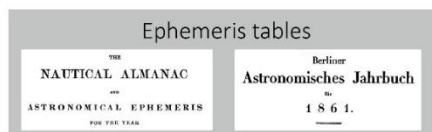
*Marche moyenne
Variation moyenne
Variation pour 1° entre
Ecart de proportionnal
différence de marche
Variation de
Variation du
Variation*

Position verticale, pendu

Deuxième partie

CHAÎNE OPÉRATOIRE DE 1861

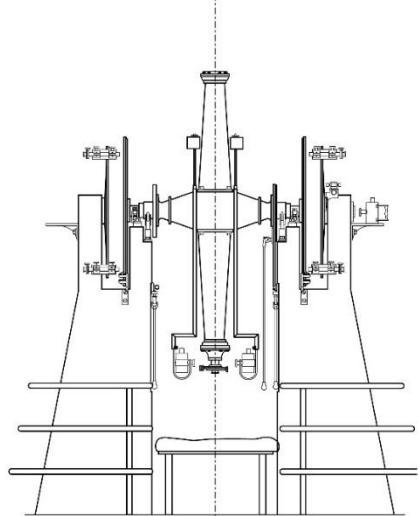
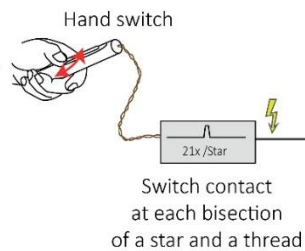
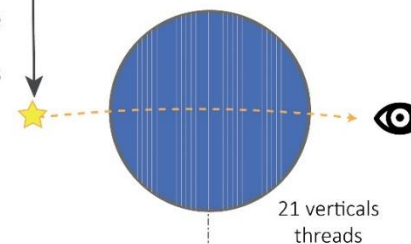
De la détermination astronomique
à la transmission télégraphique de l'heure



Détermination de l'heure

Observer et enregistrer

Theoretical knowledge of the transit times of reference stars



Meridian Circle - Ertel & Sohn
Sept. 1859 - June 1912

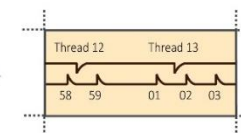


Sideral Clock - Winnerl
1861- 1880

Sideral time



Printing Chronograph - Hipp
June 1860- 1901

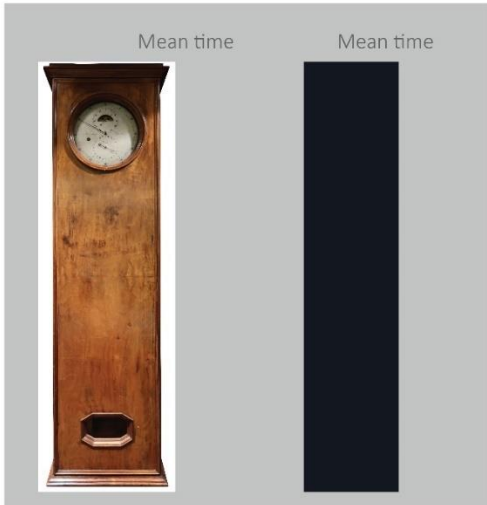


D'après Degriigny Christian & al. Approche pluridisciplinaire intégrée pour l'étude et la conservation de la collection d'objets de l'Observatoire chronométrique de Neuchâtel, Suisse. Projet OBS. Projet Sagex n° 34340.

Conservation de l'heure



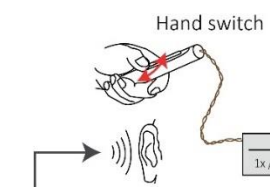
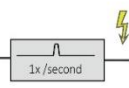
Sidereal Clock - Winnerl
1861-1880



Clock no.2 of the
«Association ouvrière du Locle»
1860-19??

Houriet's Clock
1860-1886

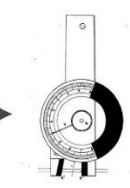
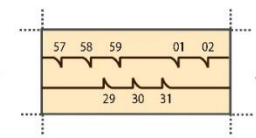
Sidereal time



- Physiological errors
 - Observer's Personal Equation
- Instrumental Errors
 - Chronograph
 - Solenoid delay
 - Parallax of pens
 - Printing errors (line thickness)
 - Sidereal clock
 - Correction of the barometric factor
 - Correction of the temperature factor
- Other errors
 - Error when reading the chronograph's band



Printing Chronograph - Hipp
June 1860-1901



Measuring device

+

Correction according to the working state of the sidereal clock

+

Correction of the working state of the sidereal clock between the time determination and the time of comparison according to climatic conditions ?

+

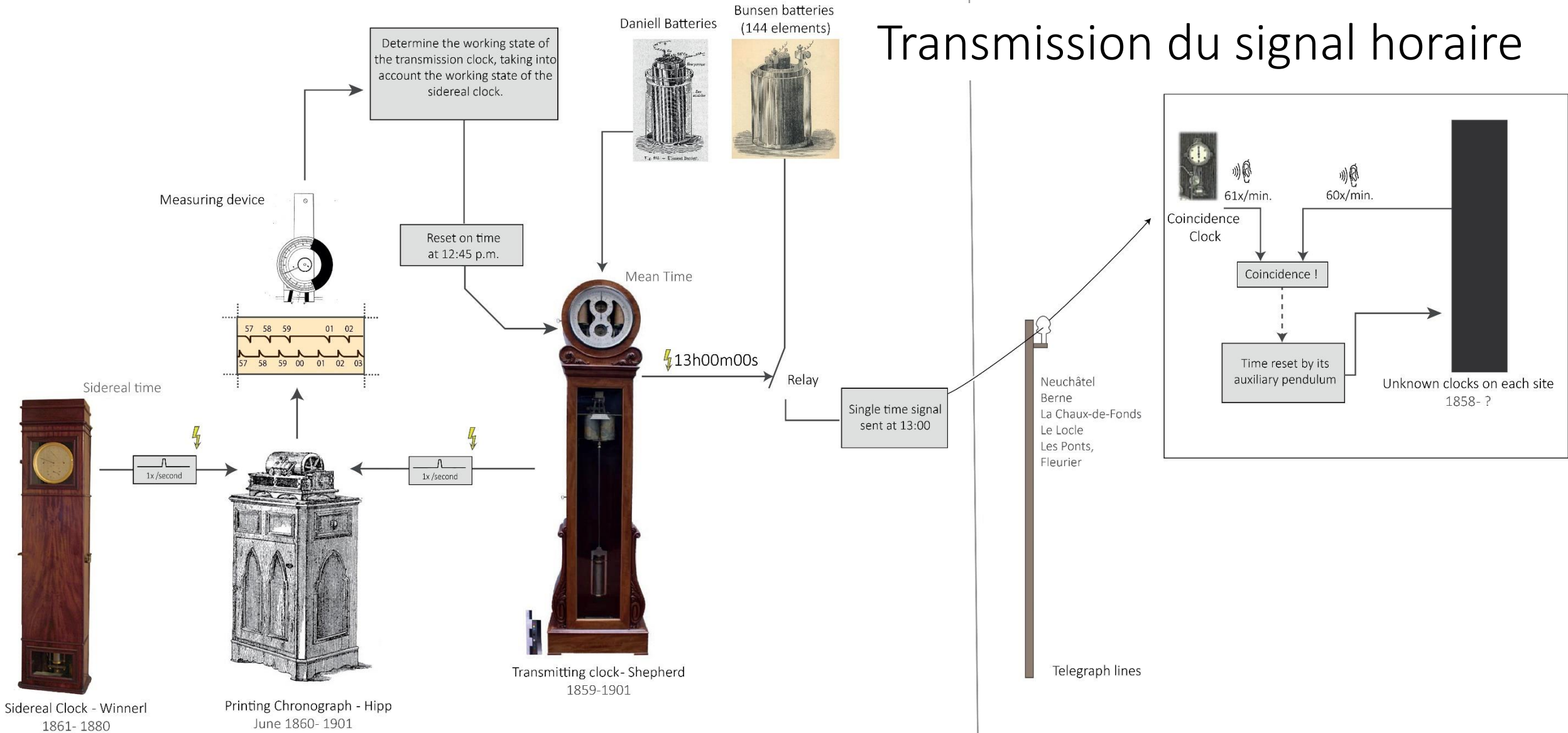
Correction Sidereal time in Mean time

↓

Determining the working state of the time-keepers

The clocks are not reset on time, only their working state are determined.

Transmission du signal horaire

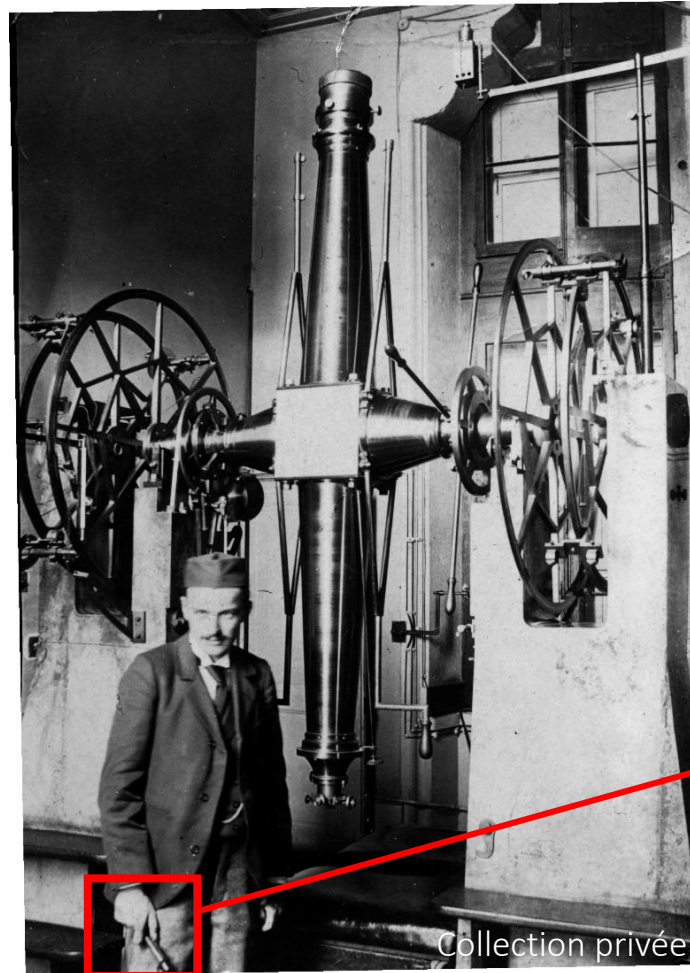
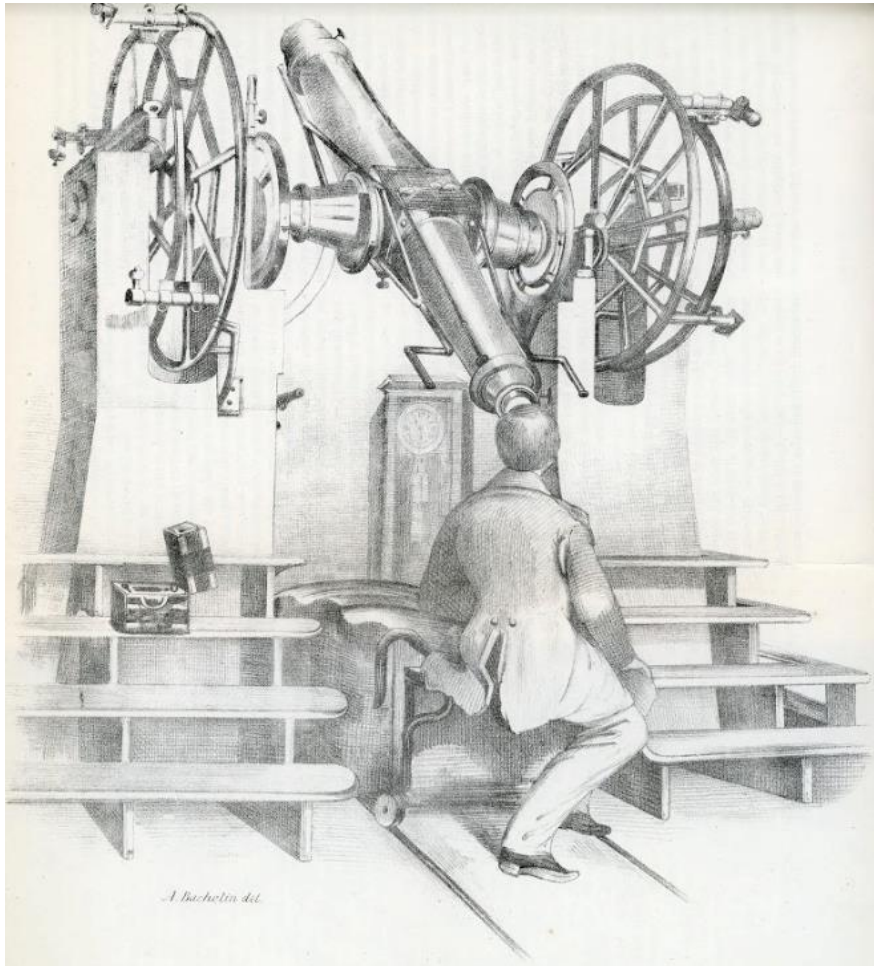


Troisième partie

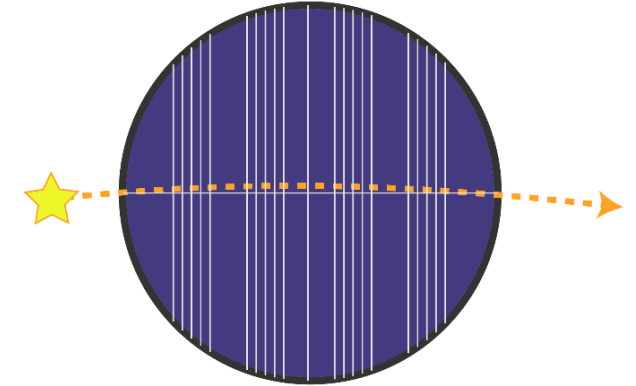
UN SIÈCLE D'INSTRUMENTS MÉRIDIENS

Vers l'automatisation
de la détermination astronomique de l'heure

CERCLE MÉRIDIEN ERTEL (1858-1912)



Collection privée



Equation personnelle

«Parmi les instruments de précision de l'astronome, figure aussi l'appareil nerveux de l'observateur, dont il importe de déterminer, pour ainsi dire, l'erreur instrumentale aussi bien que pour tout autre instrument que nous employons. En effet, chaque fois qu'on doit combiner des observations, faites par différents astronomes, on cherche, s'il est possible, de déterminer ce que l'on appelle leur équation personnelle, c.-à-d. le temps que chacun d'eux observe plus tôt ou plus tard que les autres».

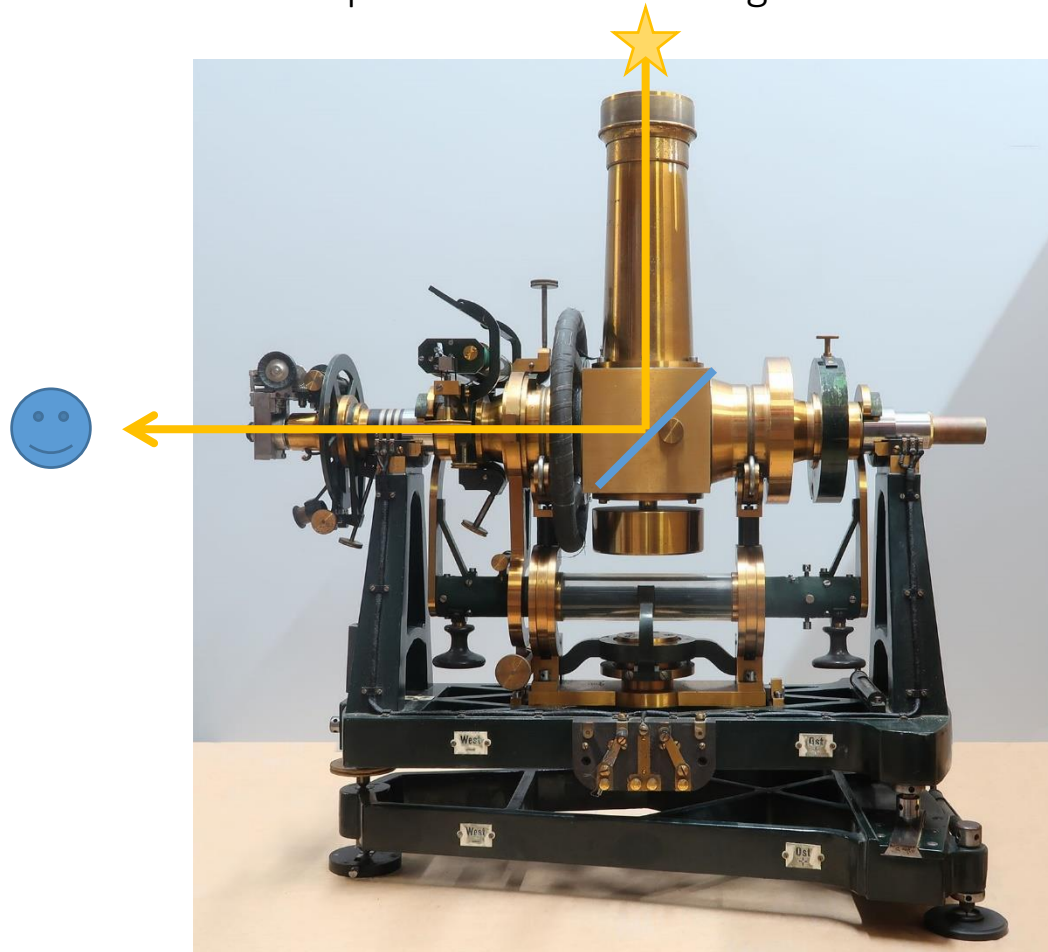
Hirsch Adolphe. « Expériences chronoscopiques sur la vitesse des différentes sensations et de la transmission nerveuse. In : Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel, tome 6, pp.100-114, p.100.



Chronoscope de Hipp, vers 1860.
Musée d'Horlogerie du Locle.

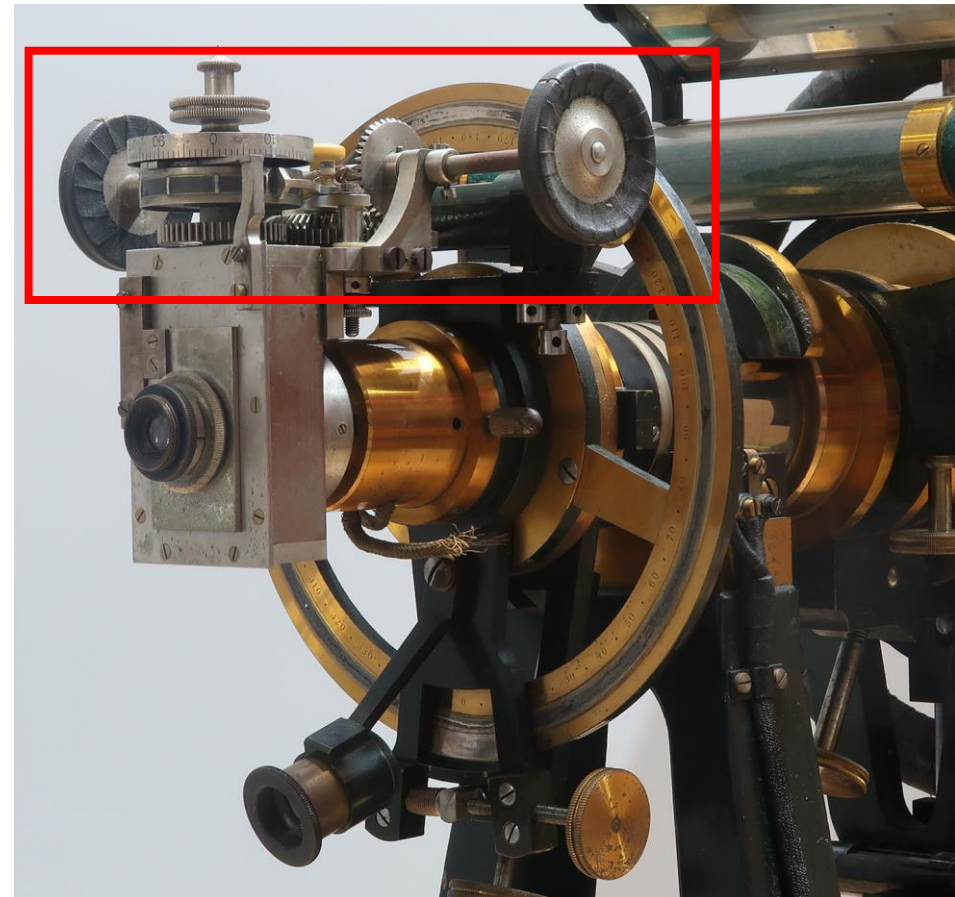
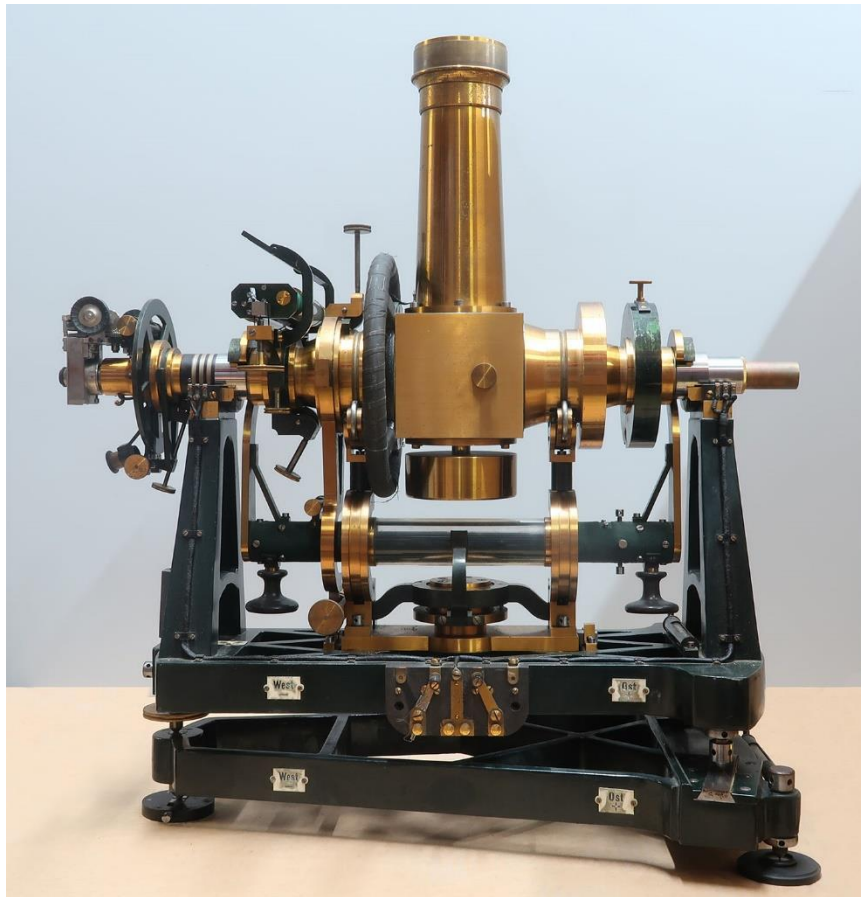
INSTRUMENT COUDÉ DES PASSAGES DE BAMBERG (1907-1959)

Micromètre impersonnel avec enregistrements automatiques des bissections mais déplacement manuel du fil mobile



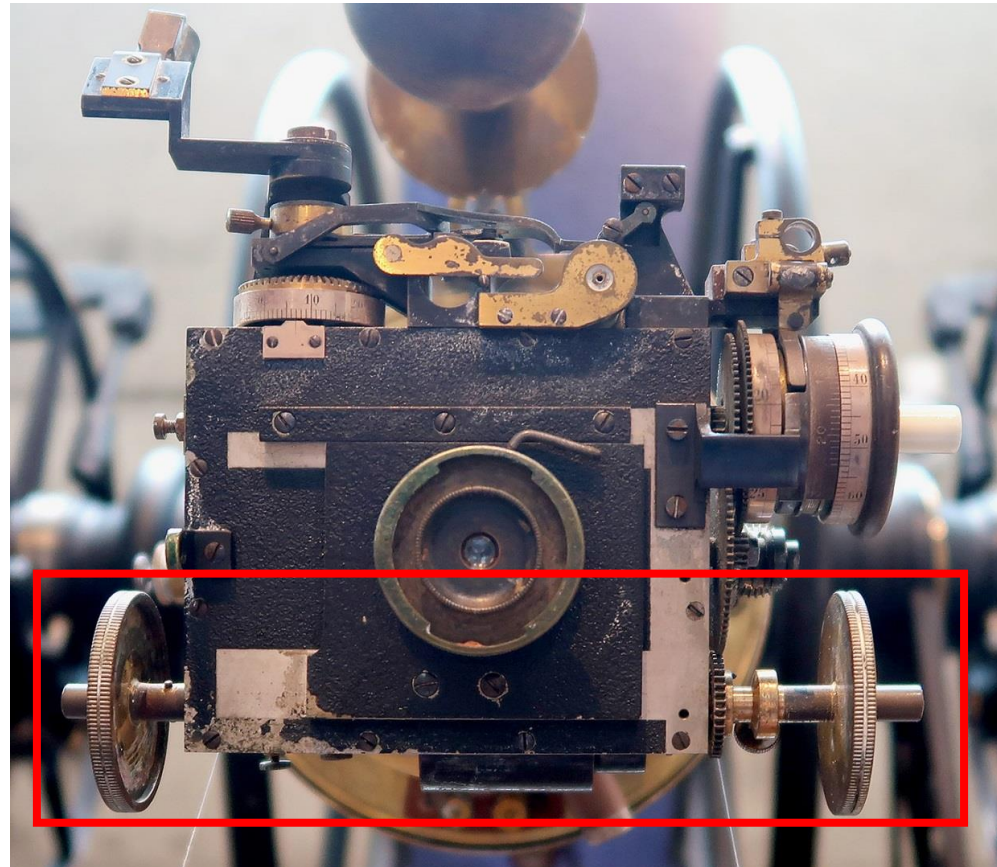
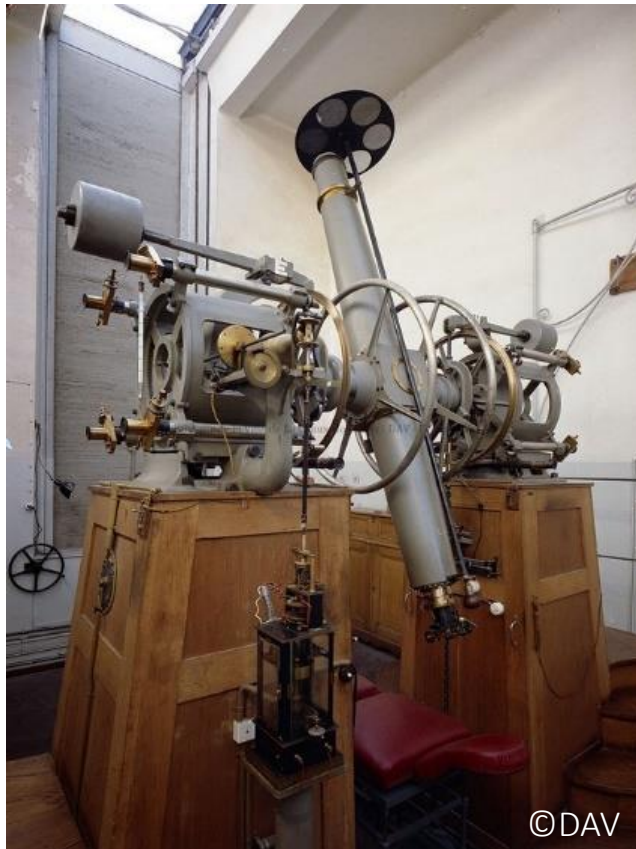
INSTRUMENT COUDÉ DES PASSAGES DE BAMBERG (1907-1959)

Micromètre impersonnel avec enregistrements automatiques des bissections mais déplacement manuel du fil mobile



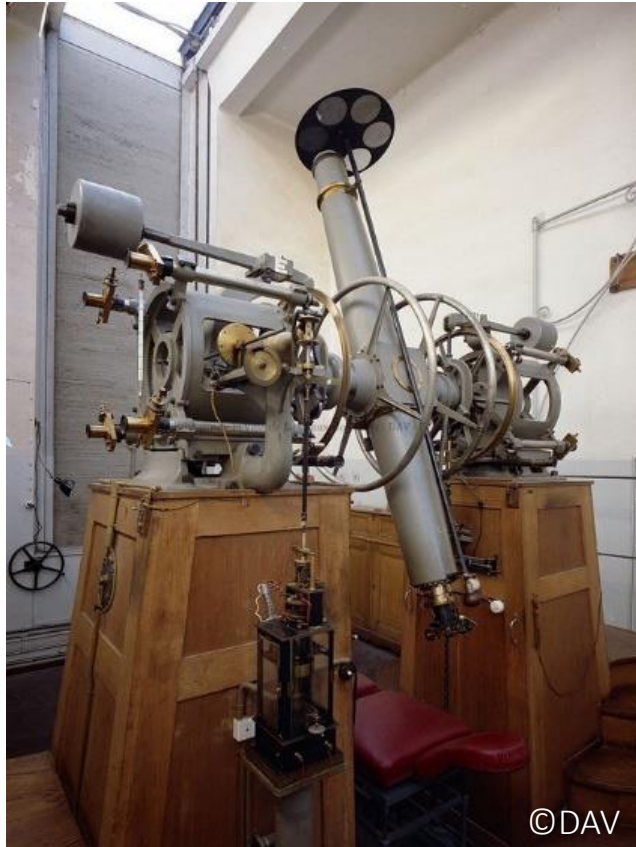
CERCLE MÉRIDIEN SIP (1913-1959)

Micromètre impersonnel avec enregistrements automatiques des bissections et déplacement motorisé



CERCLE MÉRIDIEN SIP (1913-1959)

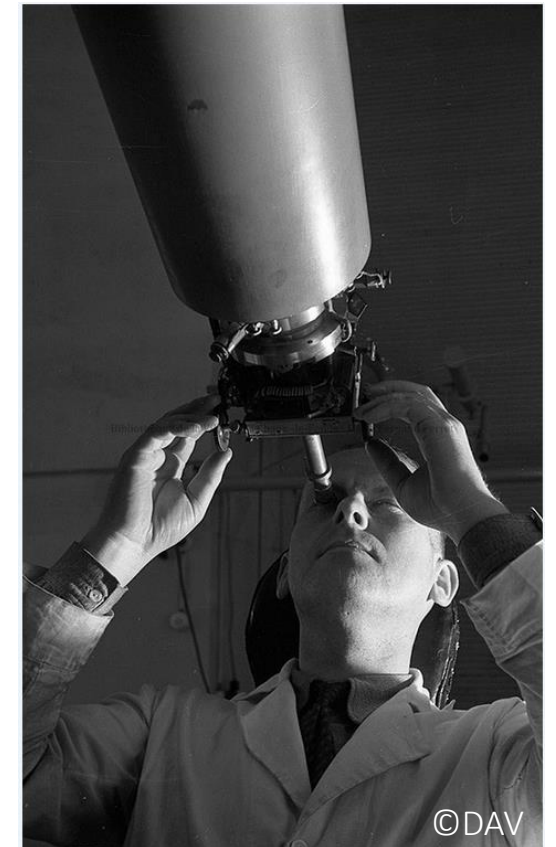
Micromètre impersonnel avec enregistrements automatiques des bissections et déplacement motorisé



Moteur de Thury

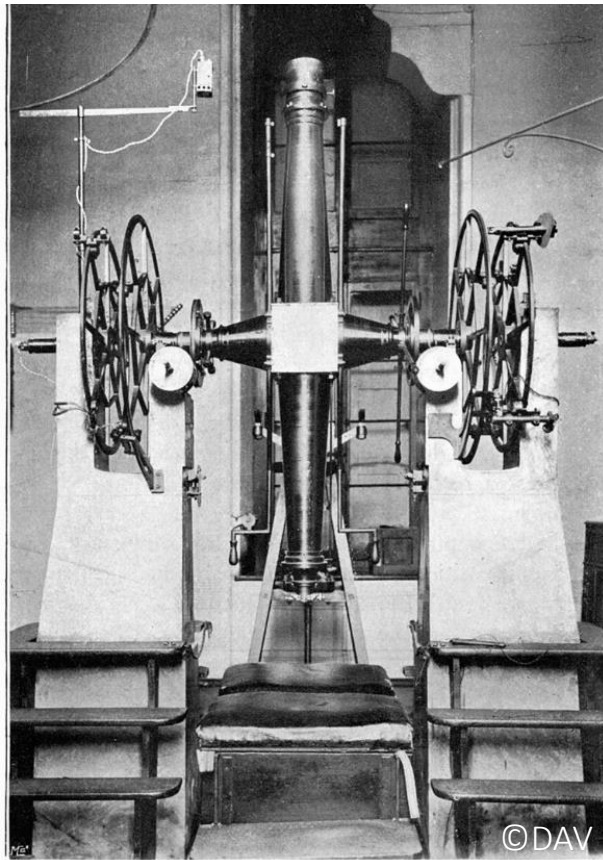


Astronome observant au cercle méridien SIP

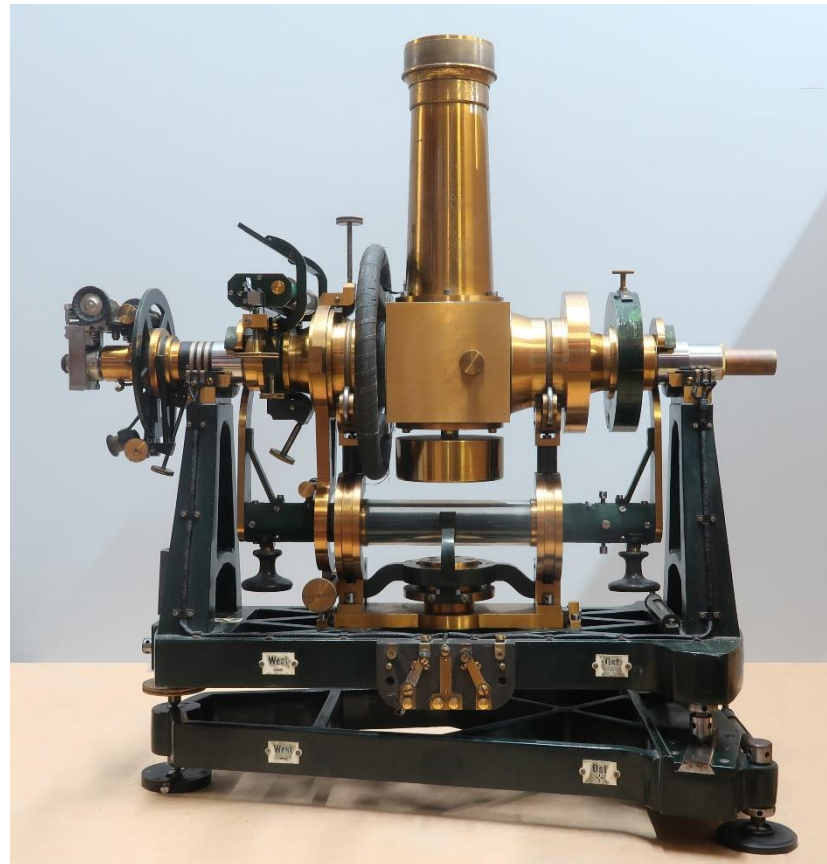


RECAPITULATIF DES INSTRUMENTS MÉRIDIENS

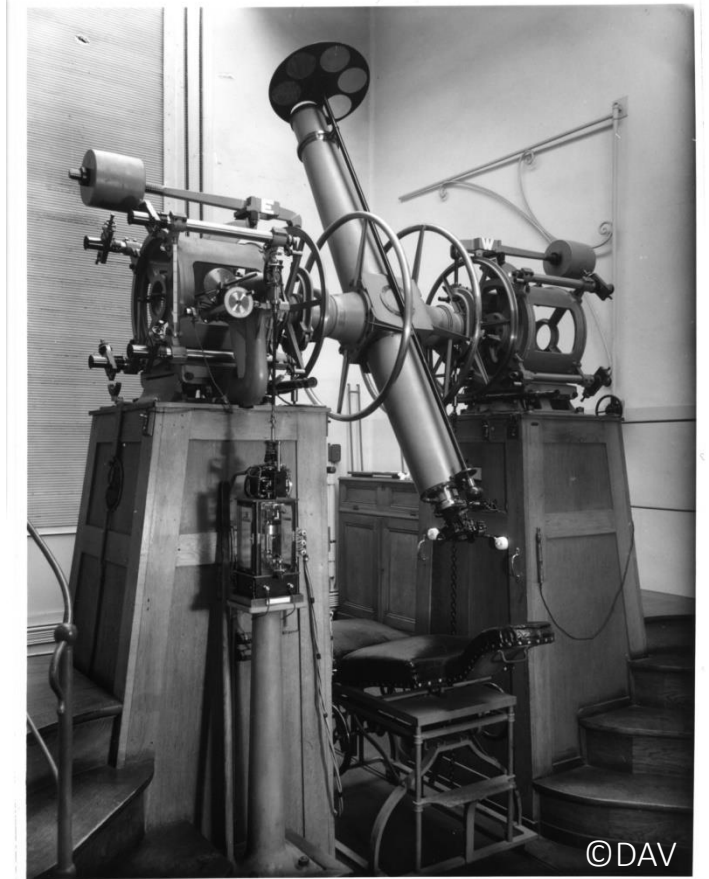
Cercle méridien Ertel.
1858-1912



Instrument des passages de Bamberg.
1907 - 1959



Cercle Méridien SIP.
1913 - 1959



Quatrième partie

DES HORLOGES, ENCORE DES HORLOGES

Une livre de mercure, une longueur d'invar,
un peu d'électricité, un morceau de quartz
et pour finir une pincée de césium

HORLOGES AVEC BALANCIER À COMPENSATION (“GRILL” OU MERCURE)



Horloge sidérale Winnerl
1861



Horloge de l'association
Ouvrière Dubois
1858



Horloge Kutter
1878

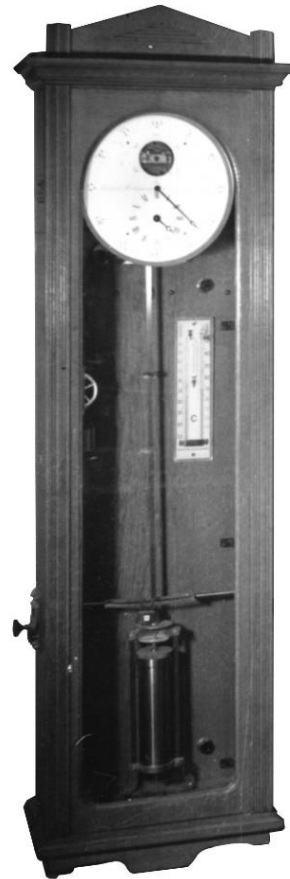
HORLOGES POUR LA TRANSMISSION ÉLECTRIQUE DU SIGNAL



Horloge directrice
Shepherd
1859



Horloge directrice
Perret
1901



Horloge de précision
EMHN
1931

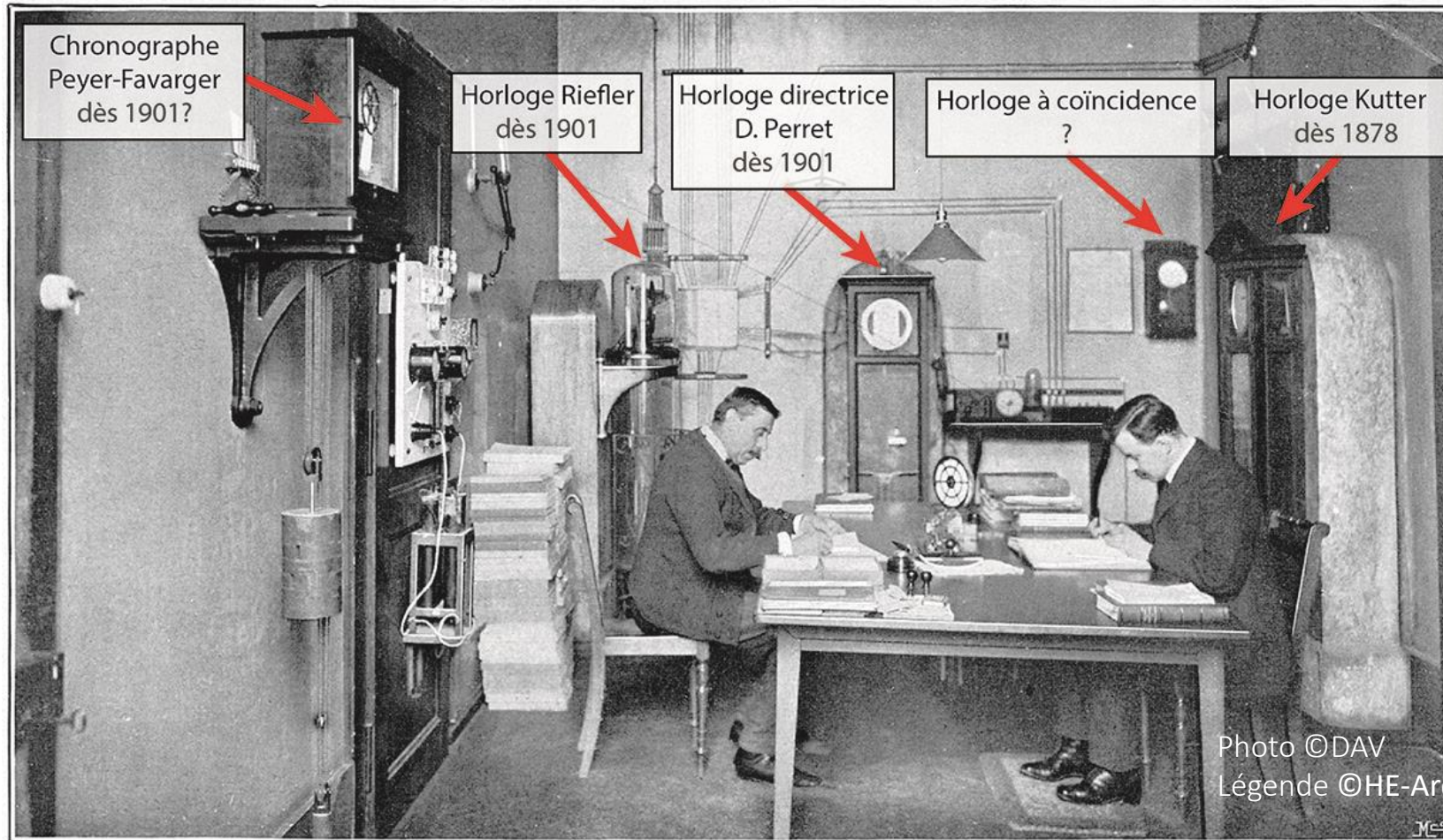


Horloge Relais
EMHN
1931



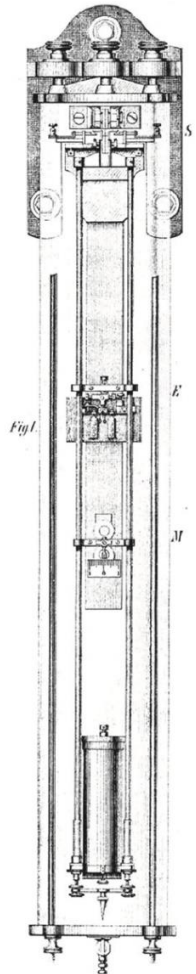
Relais pendulaire
1933

UN TONNERRE DE TIC-TAC POUR UN CONTRÔLE CONSTANT



Vers 1912

HORLOGES SOUS PRESSION CONSTANTE



Horloge sidérale Hipp
1880



Pendule Riefler
1901



Pendule Peyer-Favarger
1921

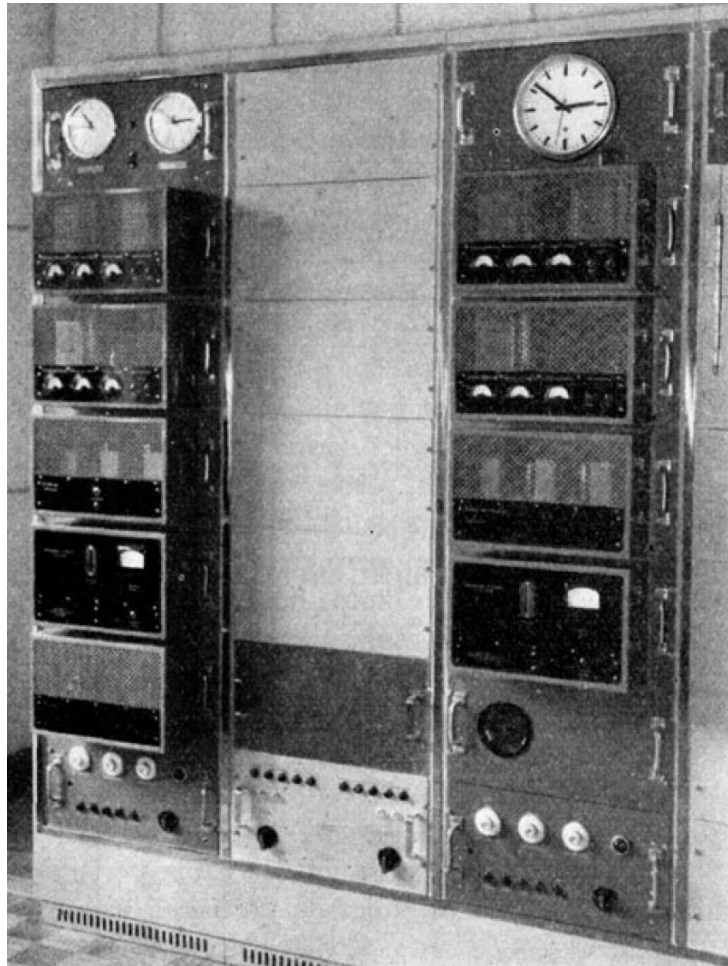


2 Pendules Zénith
1928



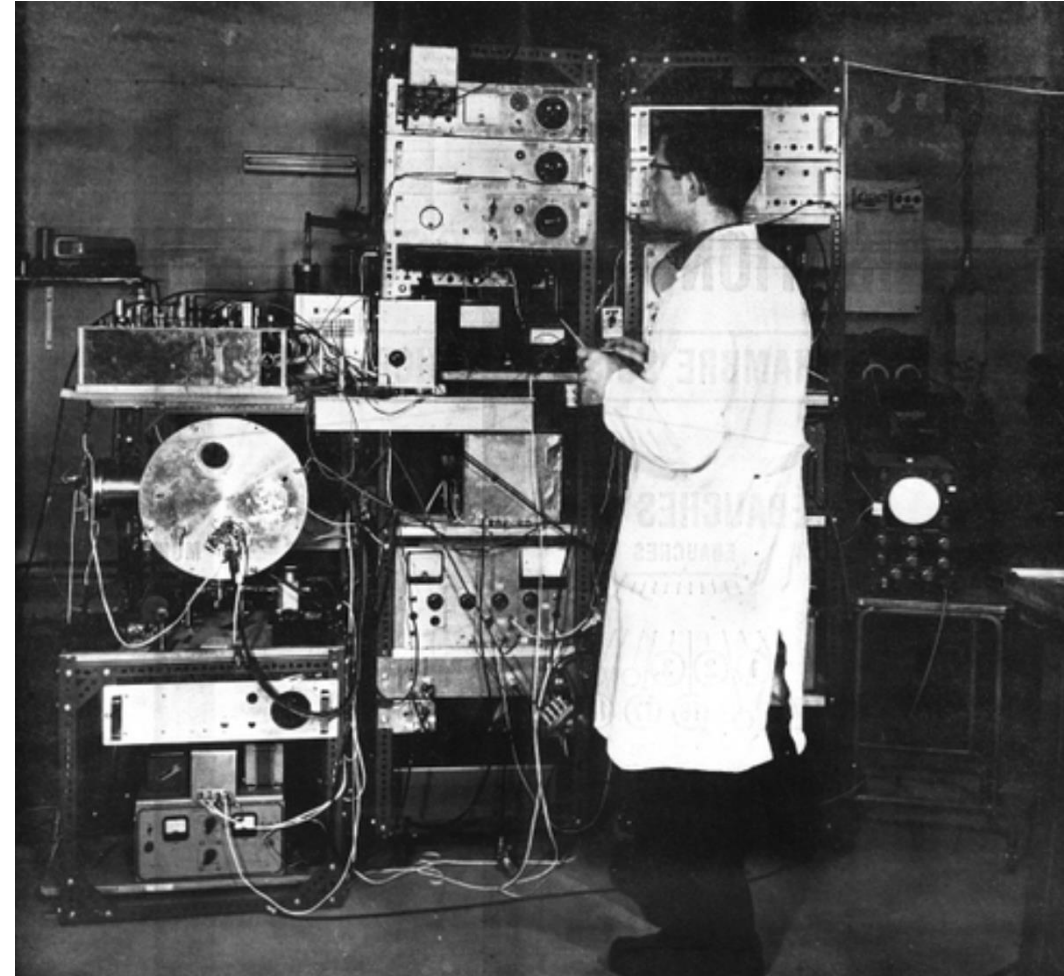
3 Pendules Leroy
1931

CHANGEMENT DE PARADIGME



Horloge à quartz Q1 et Q2
1949

In Edmond Guyot, la conservation de l'heure avec les horloges à quartz, 1953.



Horloge atomique
1963

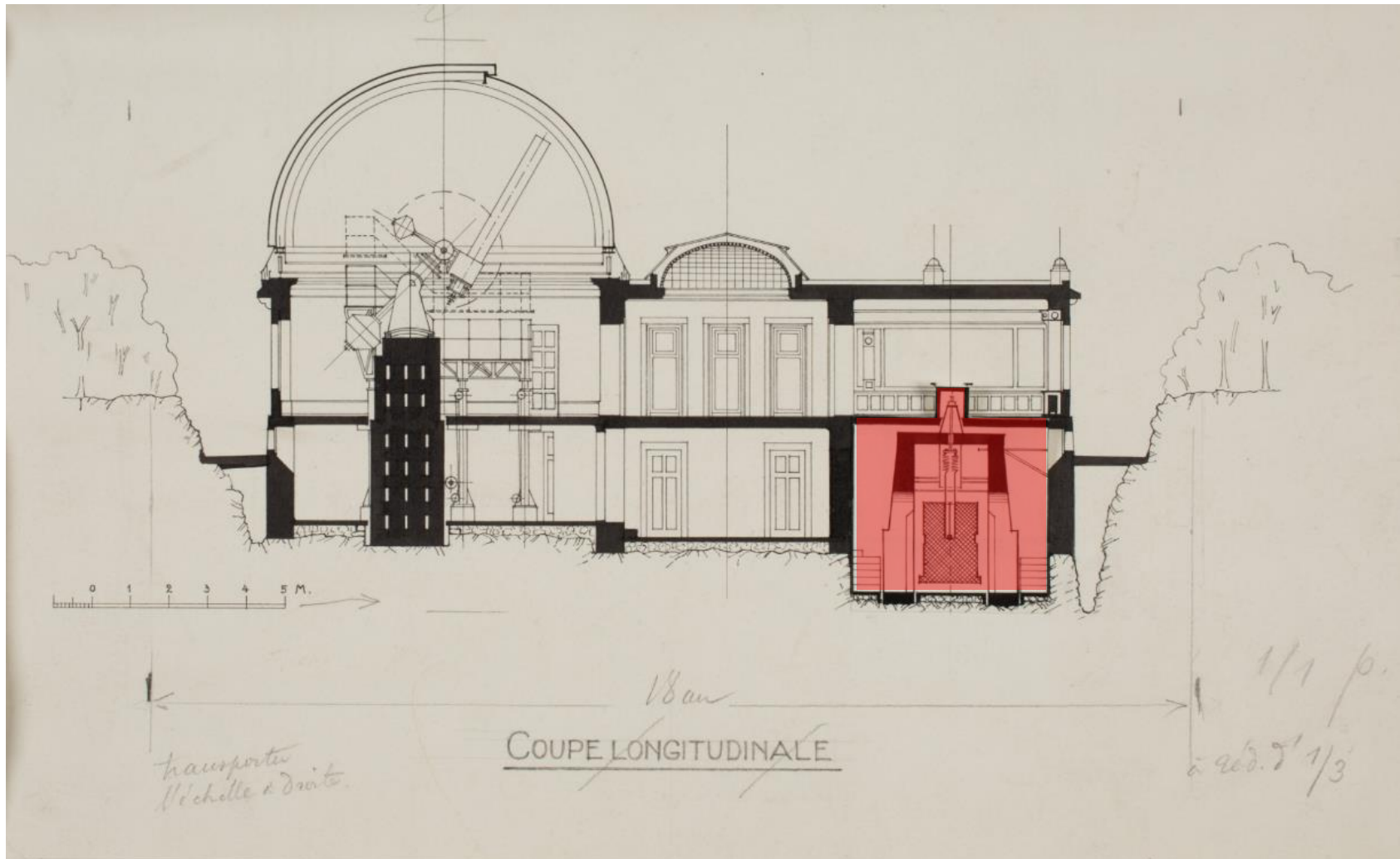
In La Gazette technique, industrielle et scientifique, 12 décembre 1963

Cinquième partie

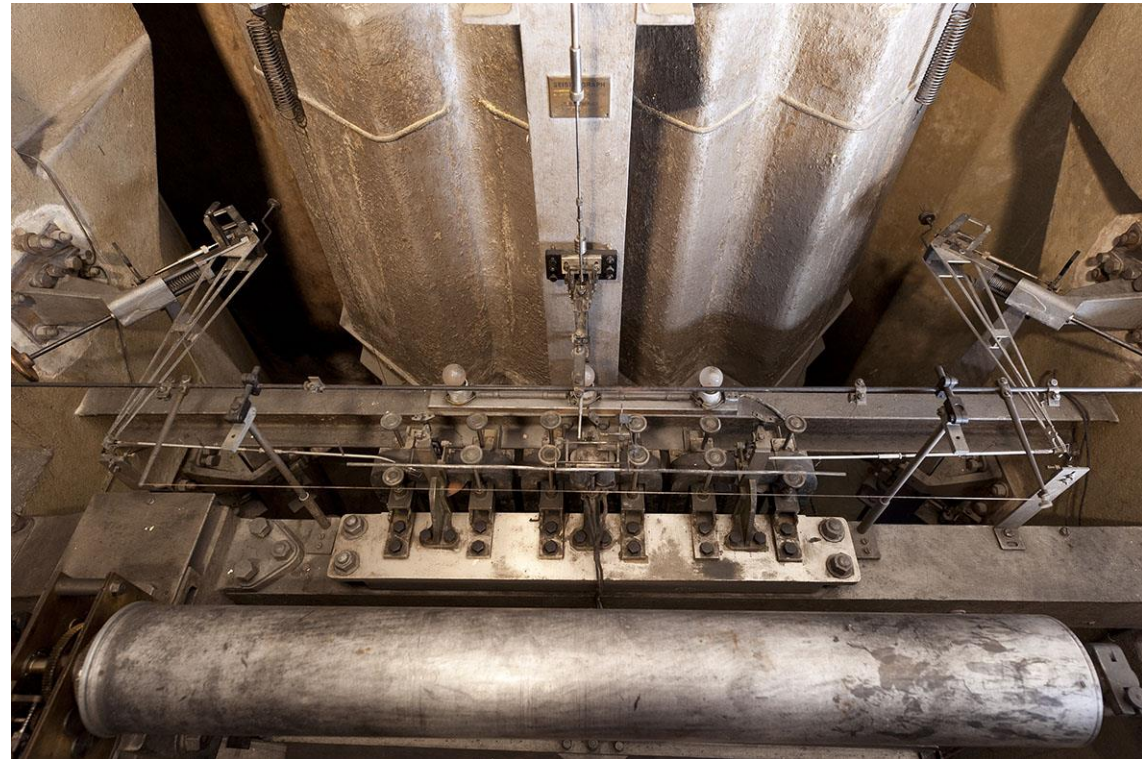
QUAND LA TERRE FAIT VASCILLER LE TEMPS

Le sismographe "de Quervain-Piccard"

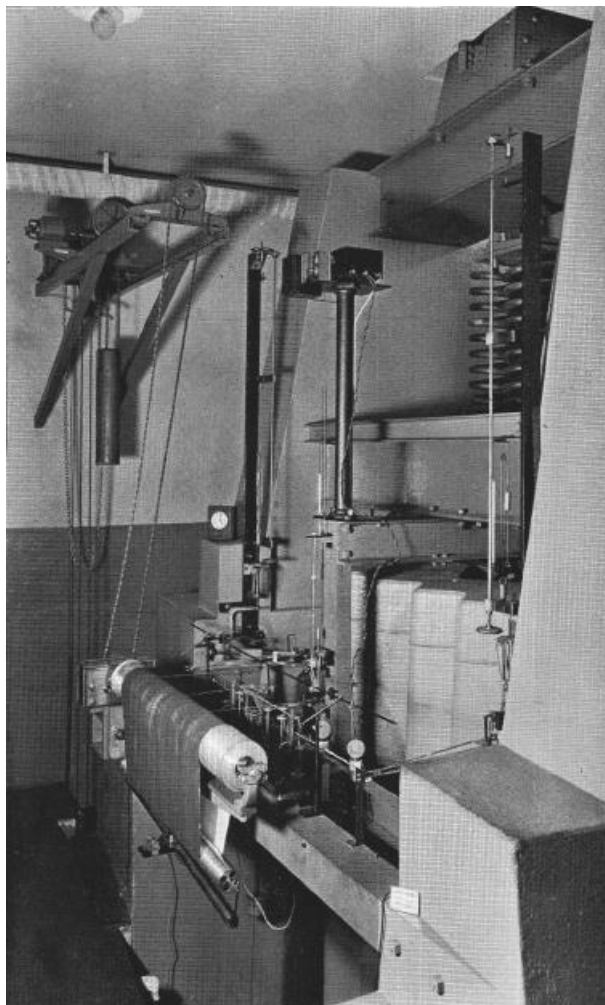
LE SISMOGRAPHE "DE QUERVAIN-PICCARD" (1926)



LE SISMOGRAPHE "DE QUERVAIN-PICCARD" (1926)

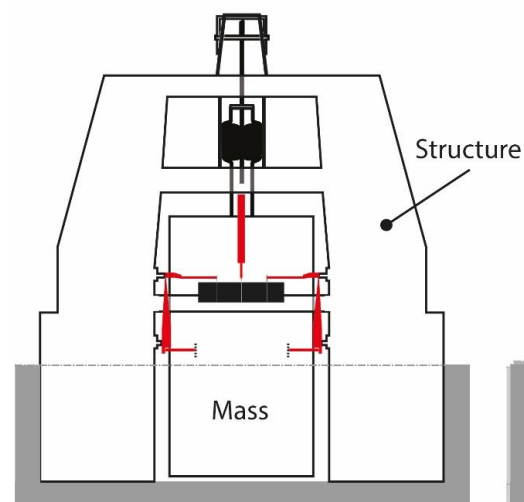


LE SISMOGRAPHE "DE QUERVAIN-PICCARD" (1926)



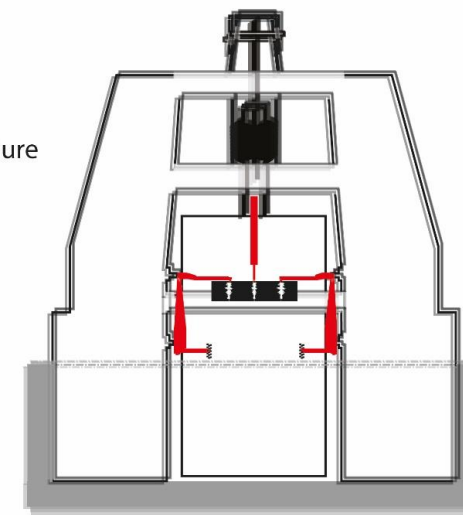
©Arndt, 1932

Without seismic movements

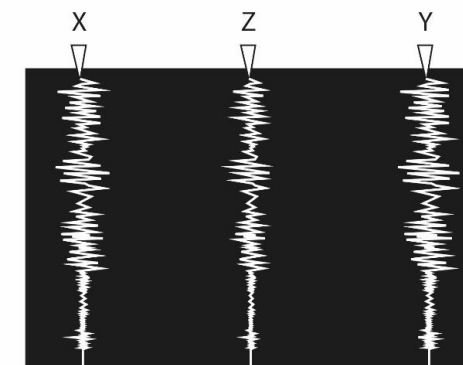
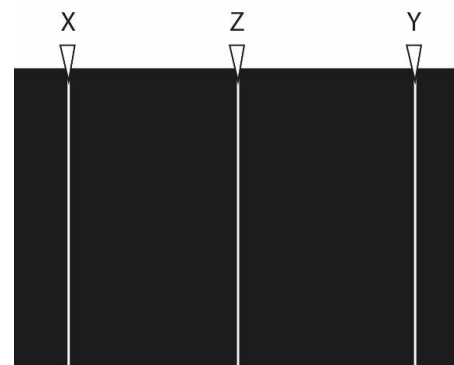


Front view

With seismic movements:
the structure moves, not the mass

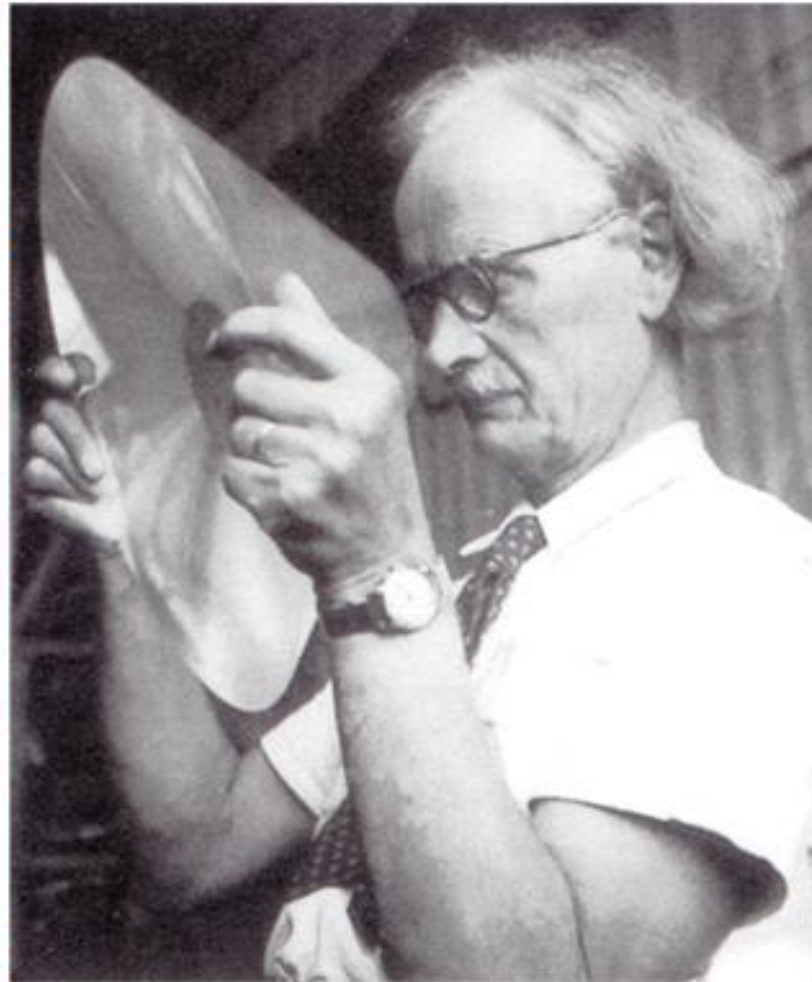


Front view



©Jeanneret

LE SISMOGRAPHE “DE QUERVAIN-PICCARD” (1926)



Source: <https://www.tintin.com/fr/news/3995/tintin-et-solar-impulse-une-histoire-de-famille>

Sixième partie

TUBE PHOTOGRAPHIQUE ZÉNITHAL

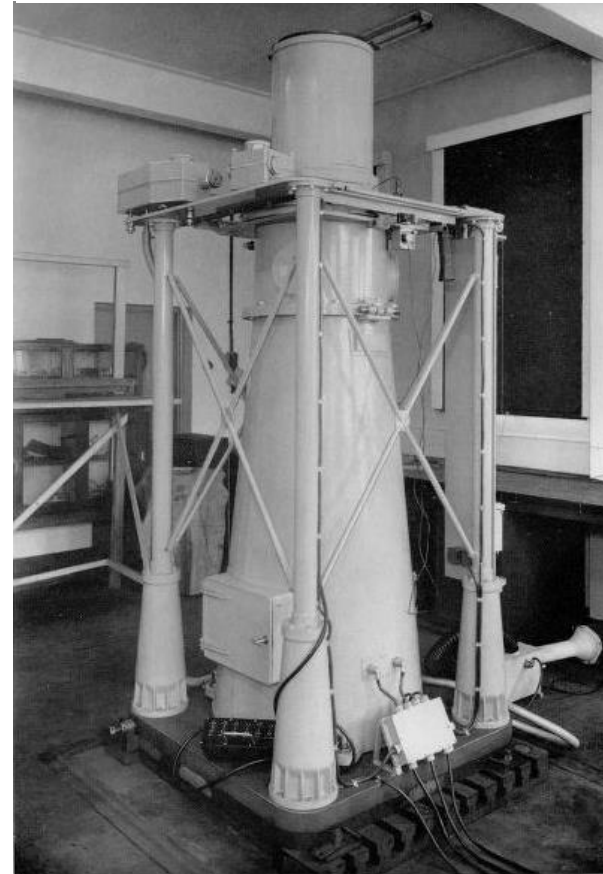
Ou l'on passe de l'observateur à l'opérateur

ELIMINATION DU FACTEUR HUMAIN – DEUX TECHNIQUES RIVALES

Astrolabe Danjon, OPL. 1957



Lunette zénithale photographique
Grubb & Parsons. 1954



10 INCH PHOTO ZENITH TUBE, TYPE 1A

TUBE PHOTOGRAPHIQUE ZÉNITAL GRUBB & PARSONS 1954

- Elimination de l'équation personnelle,
- Plus grande distance focale,
- L'observation laisse un document qu'il est possible d'archiver et de consulter en tout temps ce qui n'est pas le cas des observations visuelles,
- L'instrument étant strictement vertical, il est beaucoup plus stable,
- Une majorité des erreurs instrumentales des cercles méridiens comme la collimation, l'inclinaison et la déviation azimutale sont supprimés.
- Les faiblesses des cercles méridien comme la flexion de la lunette ou l'inégalité des tourillons ne sont plus présentes.

Source: Guyot Edmond. Rapport sur le projet de l'achat d'une lunette zénithale photographie pour l'Observatoire de Neuchâtel. Annexe 1. 02 décembre 1947.



ETUDE CONJOINTE AVEC LA HE-ARC CONSERVATION-RESTAURATION



SOURCES (extrait)

- Babey Virginie, « *L'Observatoire chronométrique de Neuchâtel* », Société suisse d'histoire économique et sociale, 2007
- Babey Virginie et Piguet Claire, « *La recherche de l'exactitude* », dans Jacques Bujard et Laurent Tissot (dir.), *Le Pays de Neuchâtel et son patrimoine horloger*, Chézard-Saint-Martin, Editions de la Chatière, 2008, p. 224-243
- Degriigny Christian & al. *Approche pluridisciplinaire intégrée pour l'étude et la conservation de la collection d'objets de l'Observatoire chronométrique de Neuchâtel*, Suisse. Projet OBS. Projet Sagex n° 34340. 2012
- Trueb, F.L. *L'Observatoire de Neuchâtel, son histoire de 1858 à 2007*, Eds Institut l'Homme et le temps, Musée International de l'Horlogerie, 2012.
- Archives de l'État de Neuchâtel (AEN), fonds 1EP-364.
- Rapports de directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel (conservés aux AEN).
- Schuler Walter, *Étude théorique et expérimentale de la lunette zénithale photographique (PZT) de Neuchâtel*, Genève : Édition Médecine & hygiène, 1967.
- Guyot Edmond. *Rapport sur le projet de l'achat d'une lunette zénithale photographique pour l'Observatoire de Neuchâtel*. Annexe 1. 02 décembre 1947.
- Blaser, J.P., *Comparaison de la lunette zénithale photographique et de l'astrolabe Danjon dans le cadre de la réorganisation du service international des latitudes*. Congrès de l'U.G.G. I. Helsinki. 1961.
- ...

SOURCES (extrait)

- Ambronn Leopold. *Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde. Eine Beschreibung der bei astronomischen Beobachtungen benutzten Instrumente sowie Erläuterung der ihrem Bau, ihrer Anwendung und Aufstellung zu Grunde liegenden Principien*. Bd. 2. Berlin : Springer, 1899
- Aubin David, Charlotte Bigg und Otto Sibum, *The Heavens on Earth. Observatorie and Astronomy in Nineteenth-century Science and Culture*, Durham and London: Duke University Press, 2010.
- Boquet Félix, *Les observations méridiennes, Théorie et pratiques. Tome 1 Instruments et méthodes d'observation*. Ed. Octave Doin et Fils, 1909
- Brooks Randall C., « Development of Micrometers in the Seventeenth, Eighteenth and Nineteenth Centuries », *Journal of History of Astronomy*, 22(2), 1991, pp.127-173.
- Canales Jimena, «Exit the frog, enter the human: physiology and experimental psychology in nineteenth-century astronomy », In: *The British Journal for the History of Science*, 34, 2001, pp.173-197.
- Canales Jimena, *A tenth of a second: A history*, Chicago: University of Chicago Press, 2011.
- Carl Philipp, *Die Principien der astronomischen Instrumentenkunde*, Leipzig, 1863.
- Chapman Allan, *Dividing the Circle: The Development of Critical Angular Measurement in Astronomy, 1500-1850*, Chichester Etc.: J. Wiley: Praxis, 1995.
- Degriigny Christian, Romain Jeanneret et Guillaume Rapp, *Projet OBS. Approche pluridisciplinaire intégrée pour l'étude et la conservation de la collection d'objets de l'Observatoire chronométrique de Neuchâtel*, Haute École ARC Neuchâtel, 2016.

SOURCES (extrait)

- Herbst Klaus-Dieter, *Die Entwicklung des Meridiankreises 1700-1850: Genesis eines astronomischen Hauptinstrumentes unter Berücksichtigung des Wechselverhältnisses zwischen Astronomie, Astro-Technik und Technik*, Stuttgart: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaft und der Technik, 1996.
- Hirsch Adolphe, « Expériences chronoscopiques sur la vitesse des différentes sensations et de la transmission nerveuse, In : *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel*, tome 6, pp.100-114.
- King Henry C. und Harold Spencer Jones, *The history of the telescope*, London: C. Griffin, 1955.
- Kost Jürgen, *Wissenschaftlicher Instrumentenbau der Firma Merz in München (1838-1932)*, Nuncius Hamburgensis Band 40, Hamburg: Tredition, 2015.
- Lamy Jérôme und Frédéric Soulu, « L'émergence contrariée du chronographe imprimant dans les observatoires français (fin 19e–début 20e) », In: *Annals of Science*, 72(1), 2015, pp.75-98.
- Le Guet-Tully Françoise et Jean Davoigneau, « L'inventaire et le patrimoine de l'astronomie : l'exemple des cercles méridiens et de leurs abris », in : *In Situ*, 6, 2005, pp.1-52.
- Messerli Jakob, *Gleichmässig-pünktlich-schnell: Zeiteinleitung und Zeitgebrauch in 19. Jahrhundert in der Schweiz*, Zürich : Chronos, 1995.
- Plantamour Emil et Adolphe Hirsch, *Détermination télégraphique de la différence de longitude entre les observatoires de Genève et de Neuchâtel*, Genève et Bâle: H.Georg, 1864.

SOURCES (extrait)

- Repsold Johann Adolf, *Zur Geschichte der Astronomischen Messwerkzeuge*, Leipzig: W. Engelmann : E. Reinicke, 1908.
- Schaffer Simon, « Astronomer mark time: discipline and the personal equation », In: *Science in Context*, 2, 1, 1988, pp. 115-145.
- Schmidgen Henning, « Time and noise: the stable surroundings of reaction experiments, 1860-1890 », In: *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 34, 2003, pp. 237-275.
- Schmidgen Henning, *Hirn und Zeit*, Berlin : Matthes & Seitz, 2014.
- Sommer, Marianne und al. *Handbuch Wissenschaftsgeschichte*, Stuttgart: J.B. Metzler Verlag, 2017.
- Turner Gerard L. E., *Nineteenth-Century Scientific Instruments*, Sotheby Publications, University of California Press, 1983
- Wise M. Norton, *The values of precision*, Princeton: Princeton University Press, 1995.

...



Détail de la fresque de Hans Erni, MIH