

Modelling of an Operational Chain as a Visualisation Method for the Material Analysis of a Culture of Precision with the Case Study of the Observatory of Neuchâtel (1861).

Julien Gressot et Romain Jeanneret

9th ESHS Conference Visual, Material and Sensory Cultures of Science
Bologna - 31 August to 03 September 2020

OBSERVATOIRE DE NEUCHÂTEL

Research project directed by Gianenrico Bernasconi

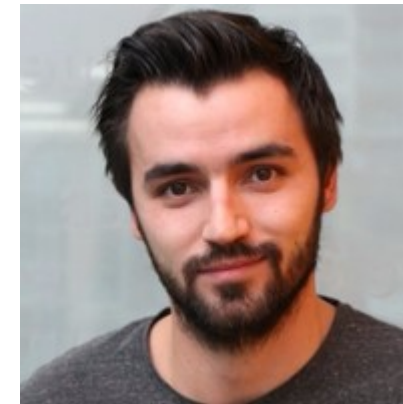
Dissertation Topic

L'Observatoire de Neuchâtel (1858-1958).

Cultures of precision: technical devices, places, actors, and scientific activities



Julien GRESSOT - Université de Neuchâtel
Doctoral student SNSF in history of technology



Romain JEANNERET - Université de Neuchâtel
Conservator of metals and technical objects

PLAN

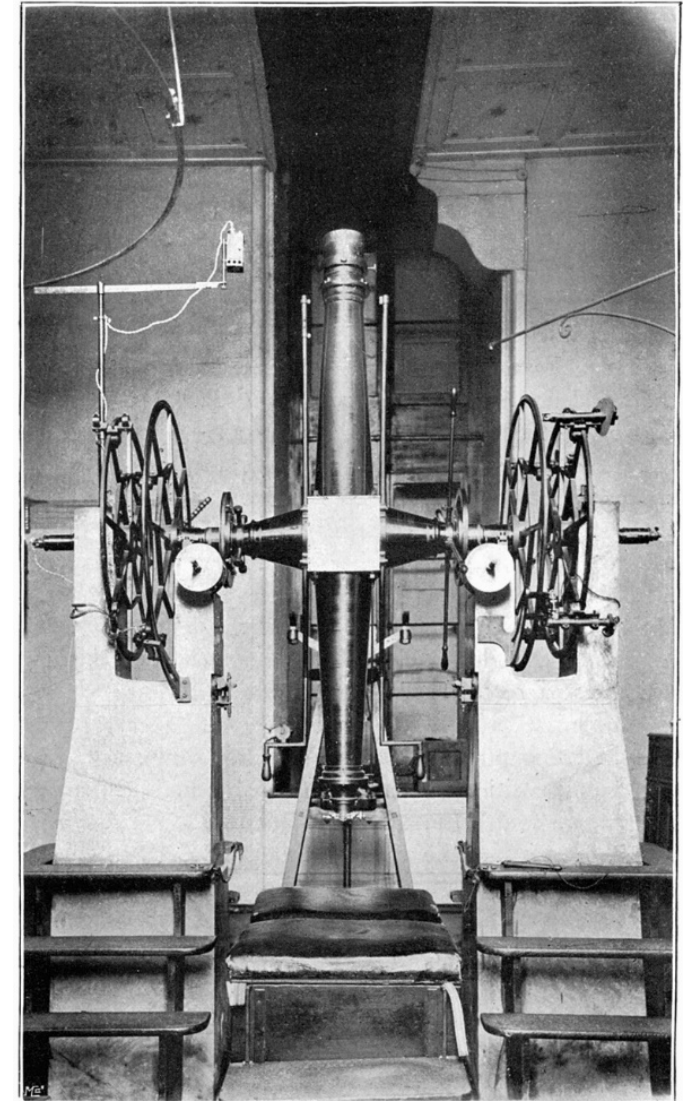
I. HISTORICAL CONTEXT

II. OPERATIONAL CHAIN - Sources

III. OPERATIONAL CHAIN - Visualisation

IV. CONCLUSION

DÉPARTEMENT DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE. *L'Observatoire cantonal neuchâtelois, 1858-1912. Souvenir de son cinquantenaire et de l'inauguration du Pavillon Hirsch.* Valangin: HBN, 2012 [1912].





Part I
HISTORICAL CONTEXT

AN OBSERVATORY FOR THE CLOCK INDUSTRY



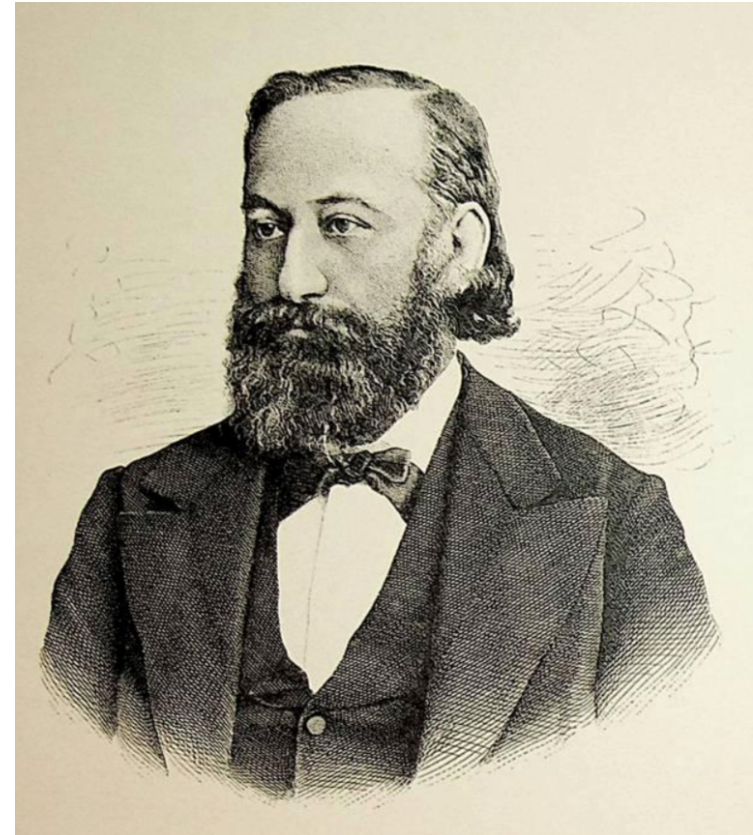
© Bibliothèque publique et universitaire, Neuchâtel

Almanach de la République et canton de Neuchâtel pour 1861, p. 36-37. PU 310.


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.

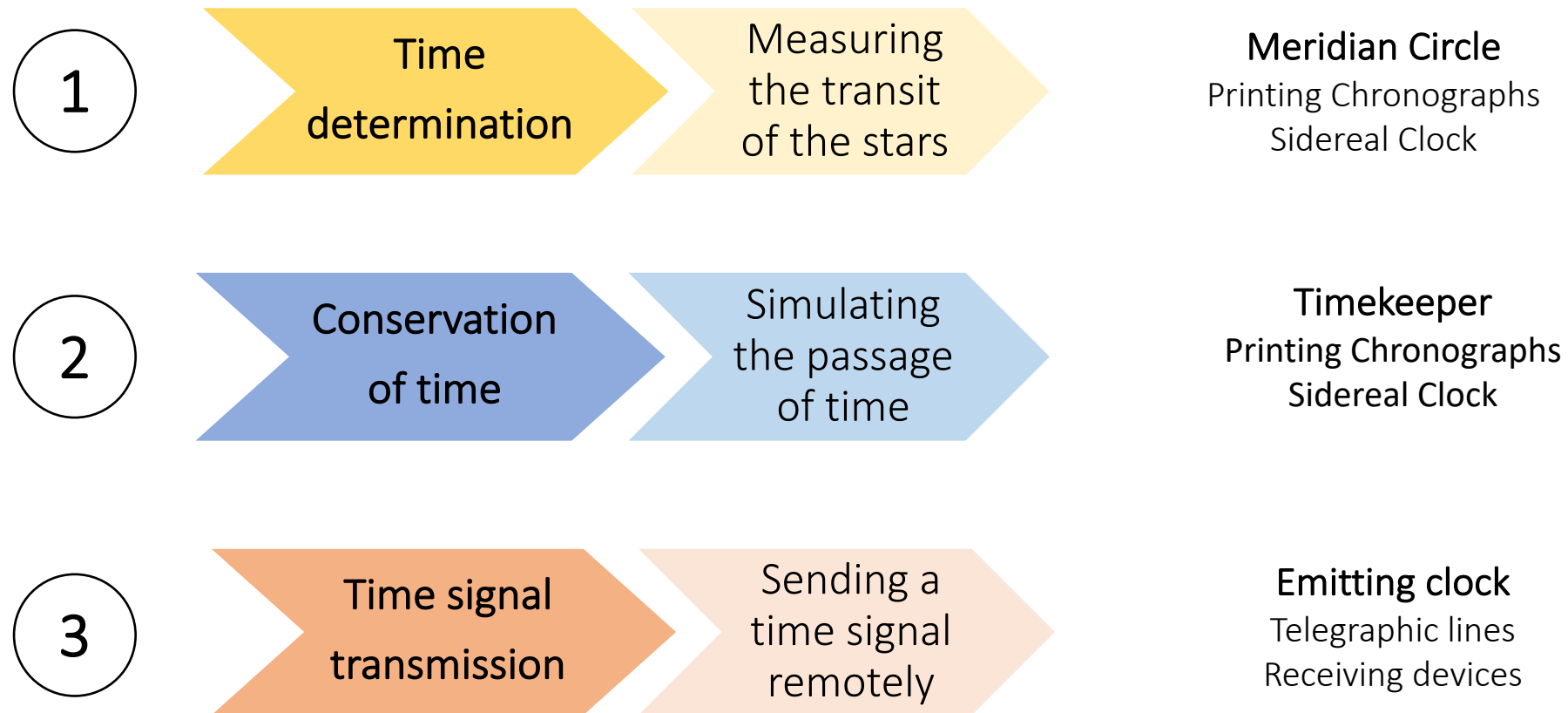


Burgat-Grellet Mika et Jean-Paul Schaer. «Adolphe Hirsch (1830-1901), directeur de l'Observatoire de Neuchâtel de 1858 à 1901». In : *Bulletin de la société neuchâteloise des sciences naturelles*, 124, 2001, pp.23-39, p.26.



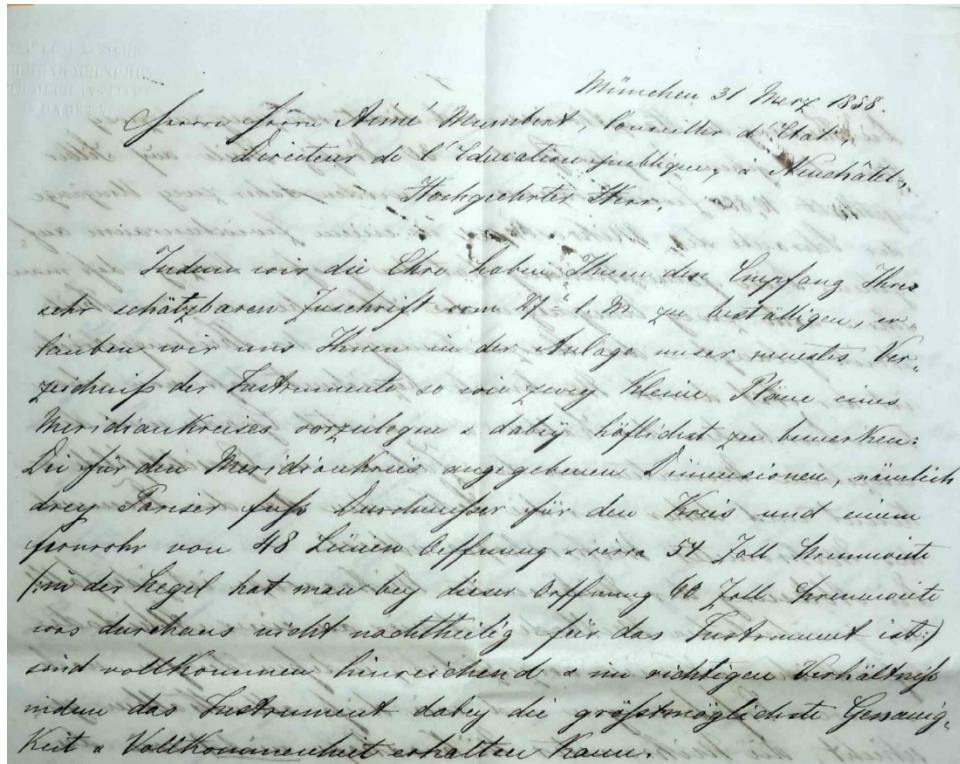
Part II
OPERATIONAL CHAIN
Sources

SECTORS, TASKS AND INSTRUMENTS



SOURCES

Primary sources – Letters & Catalogues



Source: Lettre de Ertel à Aimé Humbert du 31 mars 1858,
Archives de l'État de Neuchâtel (ci-après AEN), 2IND-6

Secondary sources

Ambronn Leopold, *Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde*
1. & 2. Band. Berlin: Verlag von Julius Springer, 1899.

Boquet Félix, *Les observations méridiennes : théorie et pratique*,
Paris: Octave Doin et Fils, 1909.

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.

Hirsch Adolphe, Rapport du Directeur de 1860-1861, AEN, 2IND-93.

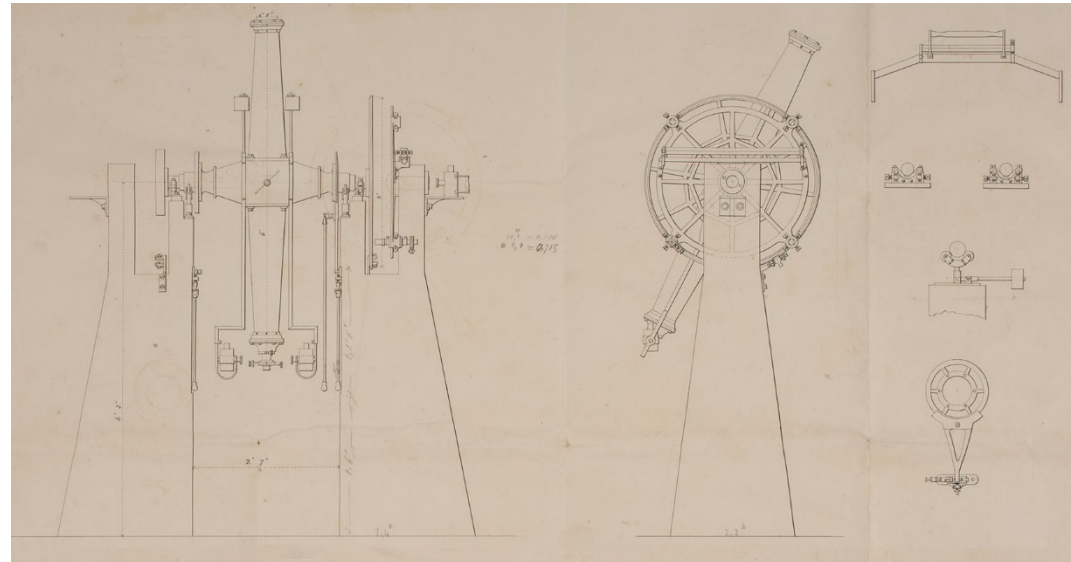
Lamy Jérôme et Frédéric Soulu, « L'émergence contrariée du
chronographe imprimant dans les observatoires français (fin 19e-
début 20e) », in : *Annals of Science*, 72(1), 2015, pp.75-98.

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.

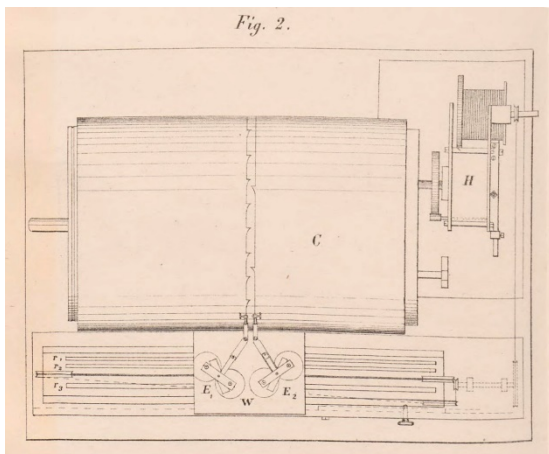
...

SOURCES

Primary sources - Drafts and material culture



2nd Draft of the Ertel's Meridian. June 02, 1858, AEN, 2IND-89.



Top view of Hipp's printed chronograph In. 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.



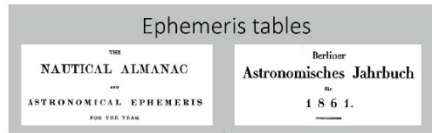
Detail of the traces of an old unknown device present on the plate of the Winnerl sidereal clock



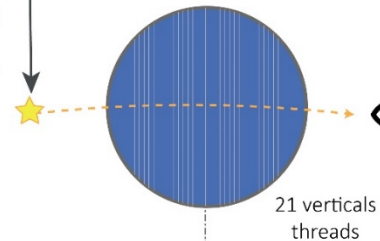
Part III

OPERATIONAL CHAIN

Visualisation

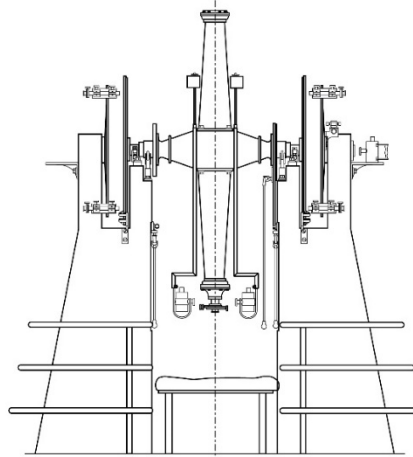
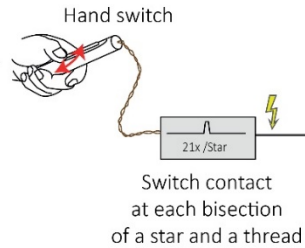


Theoretical
knowledge of the
transit times
of reference stars

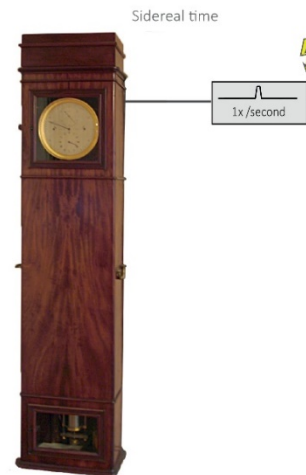


Time determination

Observe and Record



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

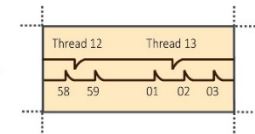


Sideral Clock - Winnerl
1861- 1880

Sideral time



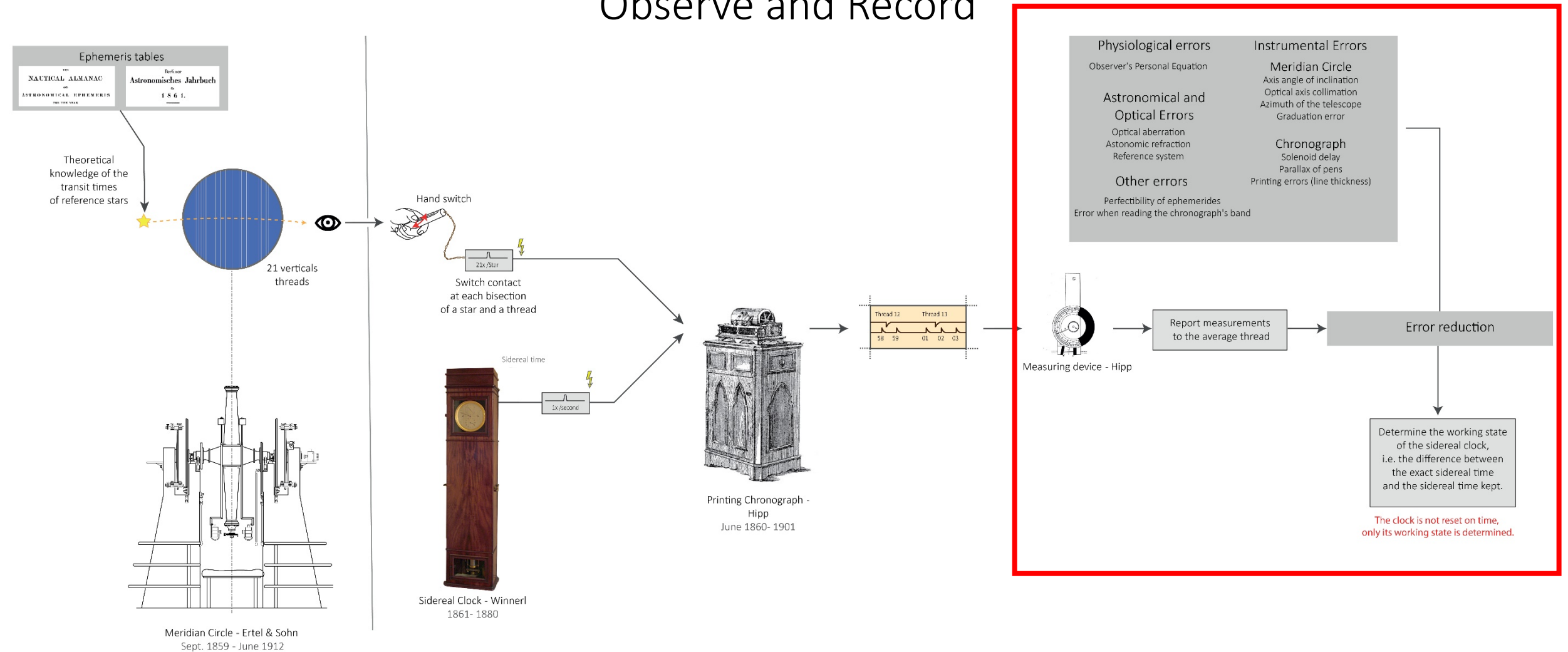
Printing Chronograph -
Hipp
June 1860- 1901



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.

Time determination

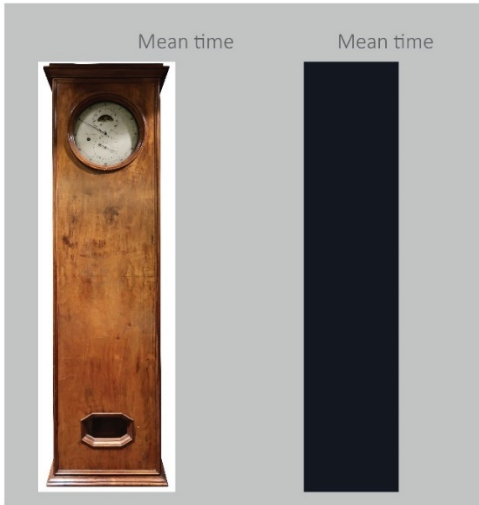
Observe and Record



Time Conservation



Sidereal Clock - Winnerl
1861- 1880



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

Houriet's Clock
1860-1886

Sidereal time

1x /second

Hand switch

1x / vocal top

3 vocal tops at
10-second intervals

Physiological errors

Observer's Personal Equation

Other errors

Error when reading
the chronograph's band

Instrumental Errors

Chronograph

Solenoid delay

Parallax of pens

Printing errors (line thickness)

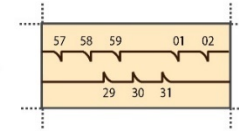
Sidereal clock

Correction of the barometric factor

Correction of the temperature factor



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 ?

+

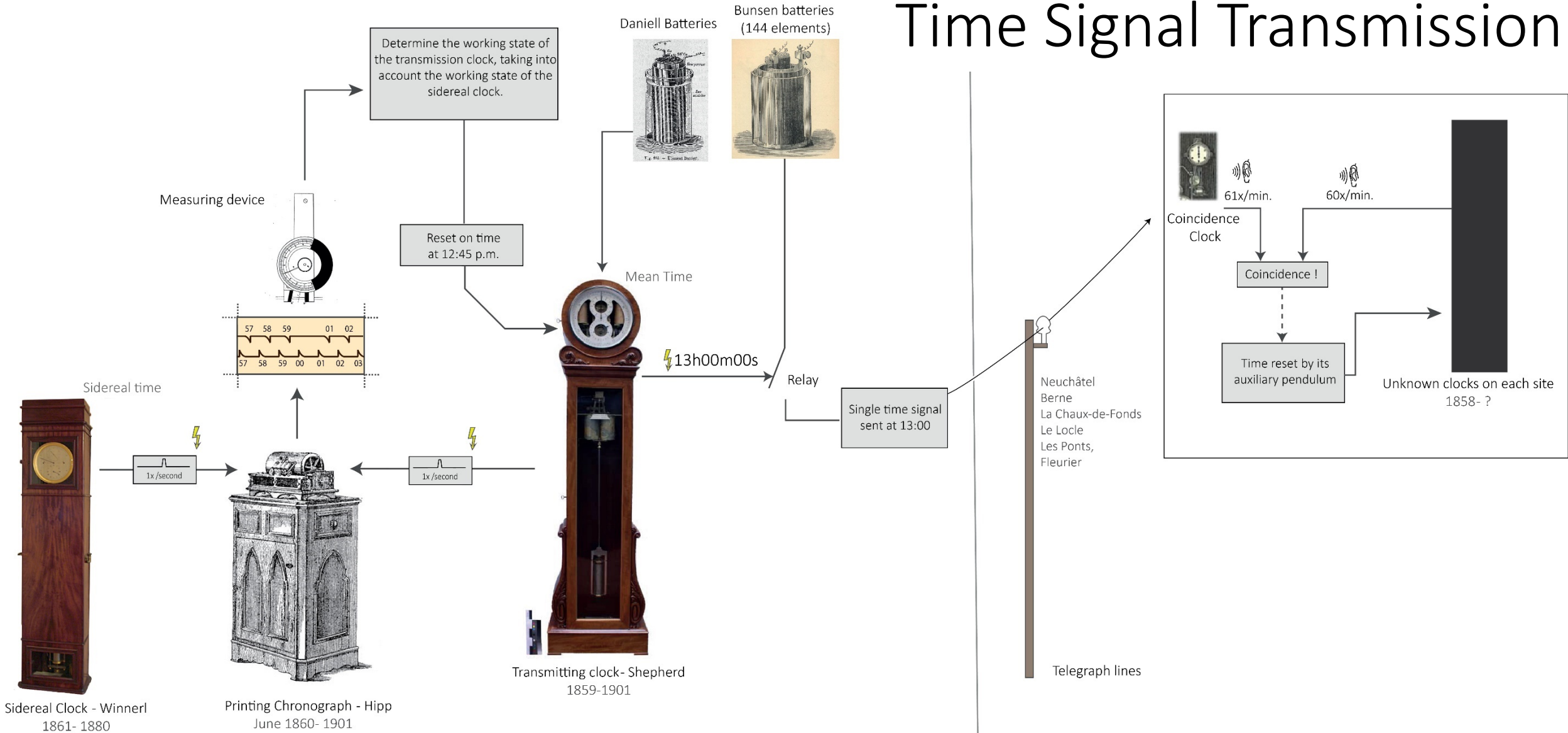
Correction
Sidereal time
in Mean time

↓

Determining
the working state
of the time-keepers

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

Time Signal Transmission



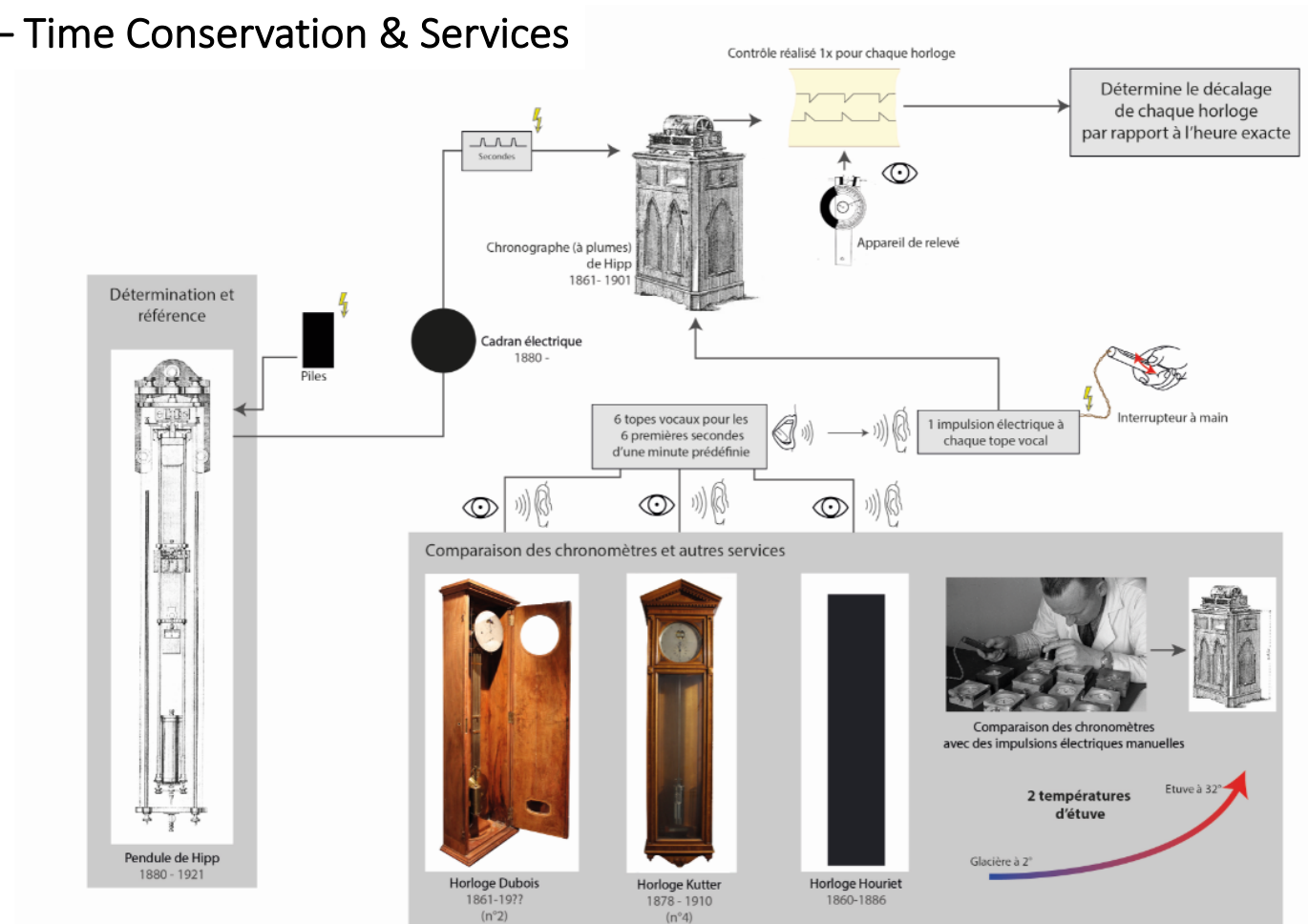


Part IV
CONCLUSION

CONCLUSION

- Descriptive
- Synthetic
- Heuristic
- Comparative
- Analytic

1880 – Time Conservation & Services



FURTHER DEVELOPMENT

- Spatialization of instruments
- The building as an agent

Degrigny 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.

1881 – Main building



LOCALISATION DES INSTRUMENTS

■ Horloges

- A. Horloge Kutter
- B. Horloge directrice Shepherd
- C. Horloge moyenne non déterminée (Girard?)
- D. Cadran électrique (commandée par horloge Hipp)
- E. Horloge sidérale Winnerl
- F. Pendule de Hipp
- G. Horloge de l'association ouvrière dite Dubois
- H. Horloge Houriet
- I. Horloge non identifiée (en dépôt?)
- J. Horloge non identifiée (Cadran électrique?)

■ Instruments de mesure

- A. Chronographe à plumes de Hipp

■ Lunettes astronomiques

- A. Lunette méridienne Ertel
- B. Lunette parallactique Merz

ATTRIBUTION DES SALLES

Activités de recherche

- Ⓛ Salle de la lunette méridienne
- Ⓜ Chronométrie
- Ⓝ Tour de l'équatorial
- Ⓟ Bibliothèque

Logements

- Ⓡ Appartement du directeur
- Ⓢ Logement de l'aide

Divers

- Ⓣ Vestibule
- Ⓤ Local technique, cave, stockage

FURTHER DEVELOPMENT

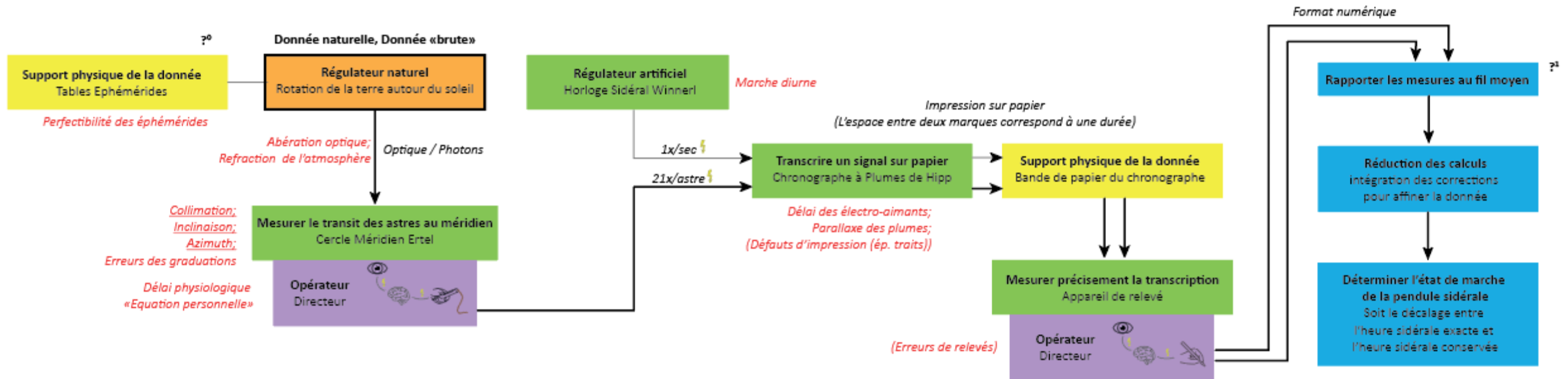
- Data flow
- Focused on operations
- Human factor

Légendes

- Lien
- Donnée
- Donnée brute
- Donnée enregistrée intermédiaire
- Opération(s) instrumental(s)
- Opération(s) humaine(s)
- Opération(s) mathématique(s)

Types d'erreurs
(Erreurs non-systématiques, non prises en compte)
Erreurs systématiques et constantes
Erreurs systématiques, doivent être déterminées régulièrement

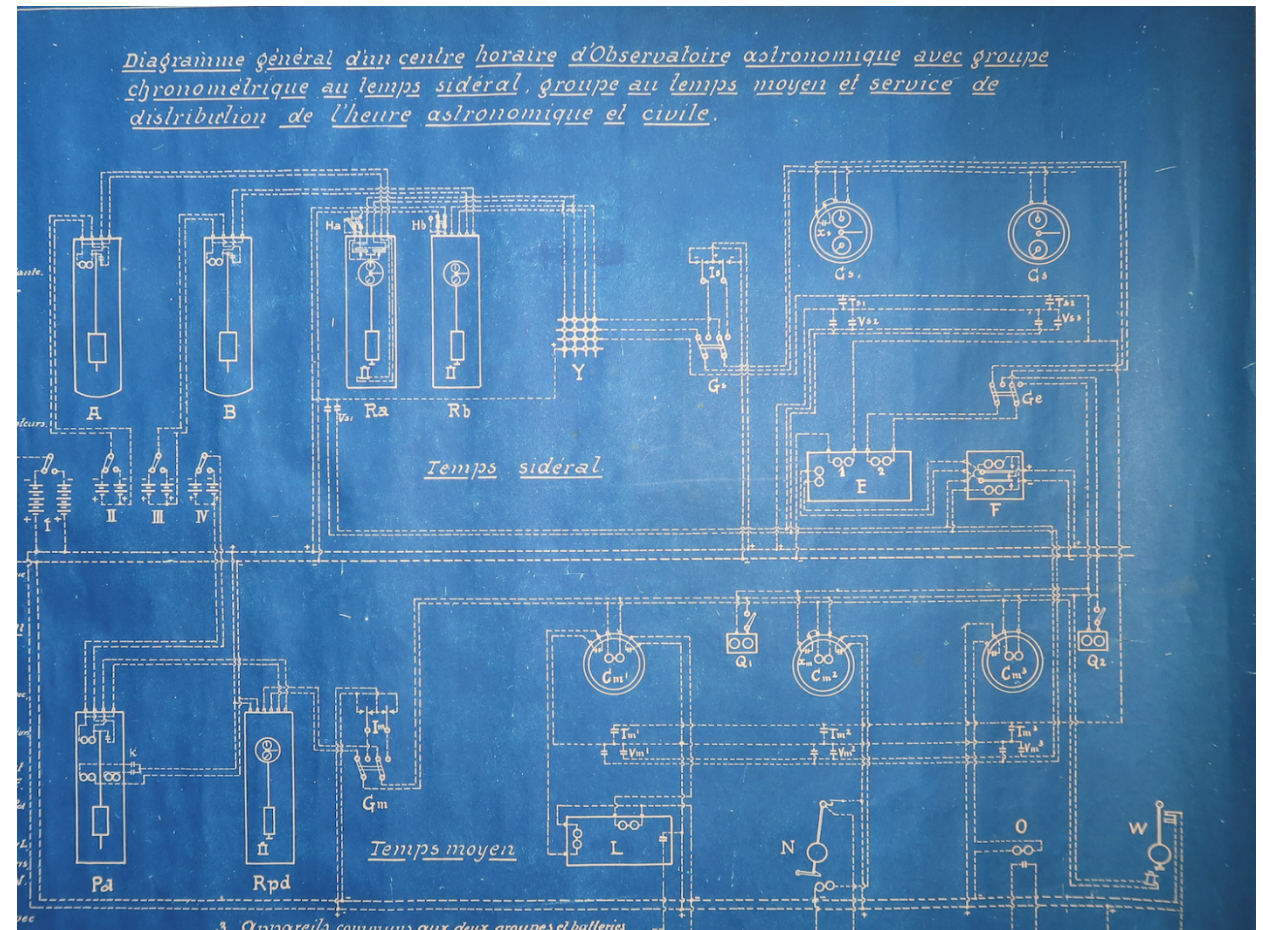
1860 – Data flow of time determination



FURTHER DEVELOPMENT

Extend the operational chain
to other key moment
(Electrification, Quartz Regulator, etc.)
1880 1912 1933 1954

General diagram of an Astronomical Observatory time
Centre with mean time group and astronomical and civil
time distribution service.



BIBLIOGRAPHIE (1)


- 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.

BIBLIOGRAPHIE (2)

- 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.

BIBLIOGRAPHIE (3)

- 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.



Thank you for listening

Contact

julien.gressot@unine.ch

romain.jeanneret@unine.ch