LUNETTE ASTRONOMIQUE ET INSTRUMENT ASTROMÉTRIQUE (LUNETTE MÉRIDIENNE ET CERCLE MÉRIDIEN)

Bourgogne-Franche-Comté, Doubs
Besançon
la Bouloie - 34 avenue de l' Observatoire

Situé dans : Abri d'instrument méridien dit pavillon de la méridienne
Emplacement : Salle de la méridienne

Dossier IM25001810 réalisé en 2001 revu en 2008

Auteur(s) : Françoise Le Guet Tully, Anthony Turner, Delphine Issenmann, Jean Davoigneau, Laurent Poupard



Présentation

1. Le principe de l'instrument
Destiné à l'astrométrie – science de la position des astres –, le cercle méridien, qui combine une lunette et un cercle gradué positionnés précisément dans le plan nord-sud, est associé à une horloge de précision. La lunette permet d'observer les astres au moment de leur passage dans le plan méridien, passage résultant du mouvement de rotation de la terre sur elle-même en un jour. L'horloge permet de repérer cet instant et le cercle gradué indique la hauteur au-dessus de l'horizon de l'astre observé. Tous les astres visibles en un lieu donné passent au moins une fois par jour dans le plan méridien de ce lieu ; les étoiles les plus proches du pôle, appelées circumpolaires, y passent deux fois.
Les deux quantités obtenues à l'aide du cercle méridien – l'instant de passage et la hauteur de l'astre – permettent de calculer la position de l'astre observé sur la voûte céleste. Inversement, l'observation du passage au méridien d'un astre dont on connaît déjà la position permet d'obtenir la « correction d'horloge », donc de « fabriquer » le temps.
C'est l'astronome danois Olaüs Roemer qui, en 1704, réalisa le premier instrument permettant de déterminer à la fois les deux coordonnées d'un astre en combinant en un seul deux instruments existants : une lunette astronomique, traversée en son milieu par un axe de rotation horizontal orienté est-ouest, et un cercle gradué, équipé de microscopes de lecture porté par ce même axe. Les extrémités de l'axe transversal sont terminées par des tourillons cylindriques qui reposent sur des coussinets en bronze, eux-mêmes scellés sur des piliers. Parce que cette installation procure une très grande stabilité à la lunette, les mesures d'angle et d'instant qu'elle permet sont beaucoup plus précises que celles obtenues avec tout autre instrument.
Au cours du 19e siècle, le cercle méridien deviendra l'instrument par excellence de l'astrométrie et tous les observatoires importants en seront équipés.

2. Le cercle méridien de l'observatoire de Besançon
L'instrument, installé en septembre 1885, a été commandé en 1881 au constructeur mécanicien Paul Gautier, dont l'atelier parisien – créé en 1866 – avait repris les activités des maisons Secrétan et Eichens. Avant d'ouvrir sa propre fabrique, Wilhelm Eichens avait été le maître d'apprentissage du jeune Gautier dans l'atelier de Marc Secrétan. Sur les dix cercles méridiens équipant en 1887 les observatoires français, neuf proviennent de ces trois maisons et, bien que de conception analogue, tous sont des pièces uniques. Celui de Besançon possède une lunette de 2,37 m de distance focale et de 19 cm

d’ouverture et il est muni de deux cercles de 1 m de diamètre, gradués de 5’ en 5’ et équipés chacun de six microscopes pour la lecture des graduations.
Ce cercle méridien, qui assure le service du Temps à l’observatoire de 1885 à 1980, ne fut que très peu modifié. Les améliorations et changements portent essentiellement sur les accessoires de l’appareil – micromètre (IM25001811), horloge (IM25001964), chronographe –, régulièrement modernisés.
Quant à l’oculaire triple (IM25001812) – inventé par Gruey et construit par Gautier –, il a pour fonction de faciliter les observations de la Lune et du Soleil, dont le passage au méridien est plus difficile à repérer car, contrairement aux étoiles, ils ne se présentent pas comme des points mais comme des disques dont il faut déterminer le centre.
L’instrument est utilisé à partir de 1886 pour l’observation des étoiles de repère, dites étoiles fondamentales, la nuit et pour celle du Soleil le jour. Il sert également à l’observation du passage des étoiles circumpolaires, de la Lune et des planètes.
À partir de 1913, lorsque l’observatoire est équipé pour recevoir les signaux horaires de la tour Eiffel, il est surtout utilisé pour l’élaboration de catalogues de position d’étoiles. A la fin du dernier programme d’observations, dans les années 1980, le cercle méridien est remis dans son état d’origine afin d’être présenté au public.

Historique

La lunette méridienne est commandée en 1881 au constructeur mécanicien Paul Gautier, dont l'atelier parisien (créé en 1876) avait repris les activités des maisons Secrétan et Eichens (avant d'ouvrir sa propre fabrique, Wilhelm Eichens avait été le maître d'apprentissage du jeune Gautier dans l'atelier de Marc Secrétan). De son installation en septembre 1885 à 1888, Louis-Jules Gruey et ses collaborateurs mesurent les erreurs de division des cercles ; ces mesures ont été reprises par Raoul Goudey et Léon Varchon en 1930 et les erreurs de flexion étudiées par Paul Brück jusqu'en 1922. Un micromètre à fil mobile système Repsold est installé en 1903 puis remplacé en 1929 par un micromètre impersonnel, utilisé jusque dans les années 1970. L'automatisation des mesures en ascension droite est réalisée par Marc Sauzéat de 1969 à 1973. Ce cercle méridien a été utilisé à partir de 1886 de nuit pour l'observation du passage des étoiles fondamentales et des grosses planètes, et de jour pour l'observation du passage d'étoiles brillantes et de planètes. Il a servi également à l'observation du passage des étoiles circumpolaires. Lorsque la détermination du temps s'est affranchie des observations astronomiques, l'instrument a été utilisé à l'élaboration de catalogues de position d'étoiles. Dans les années 1980, à la fin du dernier programme d'observations, il a été remis dans son état d'origine afin de devenir un objet de musée.

Période(s) principale(s) : 4e quart 19e siècle
Dates : 1885 (daté par source)

Auteur(s) de l'oeuvre :
Paul Gautier (fabricant, attribution par source)

Origines et lieux d’exécution :
lieu d'exécution : Ile-de-France, 75, Paris,

Description

Destiné à l'astrométrie (science de la position des astres), le cercle méridien, qui combine une lunette et un cercle gradué positionnés précisément dans le plan nord-sud, est associé à une horloge de précision. La lunette permet d'observer les astres au moment de leur passage dans le plan méridien, passage résultant du mouvement de rotation de la terre sur elle-même en un jour. L'horloge permet de repérer cet instant et le cercle gradué indique la hauteur au-dessus de l'horizon de l'astre observé (tous les astres visibles en un lieu donné passent au moins une fois par jour dans le plan méridien de ce lieu, les étoiles les plus proches du pôle - appelées circumpolaires - y passent deux fois). Les deux quantités obtenues à l'aide du cercle méridien (l'instant de passage et la hauteur de l'astre) permettent de calculer la position de l'astre observé sur la voûte céleste. Inversement, l'observation du passage au méridien d'un astre dont on connaît déjà la position permet d'obtenir la "correction d'horloge", donc de "fabriquer" le temps. A Besançon, c'est pour cette dernière fonction que l'instrument fut acquis. Sa lunette a une ouverture de 19 cm et une distance focale de 237 cm. Il possède les équipements suivants : un micromètre (avec système d'éclairage pour fils brillants ou noirs), un oculaire simple, un oculaire triple, deux cercles gradués (à l'origine de son appellation) de 1 m de diamètre divisés de 5' en 5', deux systèmes de six microscopes, un appareil à flexion de Loewy. Elle est également équipée d'accessoires permettant de déterminer ses constantes instrumentales, c'est-à-dire ses écarts à l'idéal (niveau à enjambement avec système de suspension, bain fixe de mercure, bain mobile de mercure, mires et collimateurs).

Eléments descriptifs

Catégories : astronomie
Structures : fonctions combinées
Matériaux : fonte de fer; laiton; verre; bois
Dimensions :

Cercle : d = 100. Lunette : l = 237, d = 19. Axe des tourillons : l = 256, h (par rapport au sol) = 200.

Inscriptions :
Graduations sur les deux cercles de 5'en 5'.
graduations, gravé, sur l'oeuvre

État de conservation :
manque, Il manque peut-être le bain mobile de mercure.

Sources documentaires

Documents figurés

- **Lunette méridienne, limite 19e siècle 20e siècle ?**
  Lunette méridienne, photographie, s.n., s.d. [limite 19e siècle 20e siècle ?].
  Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
- **[Le cercle méridien et deux astronomes], limite 19e siècle 20e siècle ?**
  [Le cercle méridien et deux astronomes], photographie, s.n., s.d. [limite 19e siècle 20e siècle ?].
  Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

Documents multimédias

- **Le Guet Tully, Françoise ; Davoigneau, Jean. L'inventaire et le patrimoine de l'astronomie : l'exemple des cercles méridiens et de leurs abris, 2005**
  Le Guet Tully, Françoise ; Davoigneau, Jean. L'inventaire et le patrimoine de l'astronomie : l'exemple des cercles méridiens et de leurs abris. In Situ, revue des patrimoines [en ligne], 2005, n° 6 [consulté le 31/10/2008]. Accès Internet : http://www.revue.inventaire.culture.gouv.fr/insitu/insitu/article.xsp?numero=6&id_article=davoigneau-467
- **Winterburn, Emily. The Airy Transit Circle. Revolutions in Science, 2005**
  Winterburn, Emily. The Airy Transit Circle. Revolutions in Science. - BBC History Homepage [en ligne ; date de consultation : 12/07/05]. Accès Internet : http://www.bbc.co.uk/history/british/victorians/airy_george_01.shtml

Bibliographie

- **Ambronn, Leopold. Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde, 1899**
  Ambronn, Leopold. Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde. - Berlin : Julius Springer Verlag, 1899.
- **André, Charles ; Rayet, Georges. L'astronomie pratique et les observatoires en Europe et en Amérique depuis le milieu du XVIIe siècle jusqu'à nos jours. Première partie : Angleterre, 1874**
  André, Charles ; Rayet, Georges. L'astronomie pratique et les observatoires en Europe et en Amérique depuis le milieu du XVIIe siècle jusqu'à nos jours. Première partie : Angleterre. - Paris : Gauthier-Villars, 1874.
- **André, Charles ; Angot, Alfred. L'astronomie pratique et les observatoires en Europe et en Amérique depuis le milieu du XVIIe siècle jusqu'à nos jours. Troisième partie : États-Unis d'Amérique, 1874**
  André, Charles ; Angot, Alfred. L'astronomie pratique et les observatoires en Europe et en Amérique depuis le milieu du XVIIe siècle jusqu'à nos jours. Troisième partie : États-Unis d'Amérique. - Paris : Gauthier-Villars, 1874.
- **Bennett, James A. The divided circle : a History of the Instruments for Astronomy, Navigation and Surveying,**
  Bennett, James A. The divided circle : a History of the Instruments for Astronomy, Navigation and Surveying. - Oxford : Phaïdon, 1987.
- **Boquet, Félix. Les observations méridiennes : théorie et pratique, 1909**
  Boquet, Félix. Les observations méridiennes : théorie et pratique. - Paris : O. Doin et Fils, 1909. 2 vol., VIII-314 - 342-XII p. : ill. ; 19 cm.
- **Chapman, Allan. Dividing the Circle : the Development of Critical Angular Measurement, 1990**
  Chapman, Allan. Dividing the Circle : the Development of Critical Angular Measurement. In : Astronomy, 1500-1850. - Chichester : Ellis Horwood Ltd, 1990, p. 82-97.
- **Chapman, Allan. Transit Instrument, 1998**
  Chapman, Allan. Transit Instrument. In : Instruments of Science : An Historical Encyclopedia / dir. Robert Bud et Deborah J. Warner. - Londres, New York : Garland Publishing, 1998, p. 630-632.
- **Danjon, André ; Couder, André. Lunettes et télescopes : théorie, conditions d'emploi, description, réglage,**
  Danjon, André ; Couder, André. Lunettes et télescopes : théorie, conditions d'emploi, description, réglage. - Paris : Librairie Blanchard, 1935. Rééd. Paris : Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, 1990.
- **Davoigneau, Jean ; Le Guet Tully, Françoise ; Poupard, Laurent ; Vernotte, François. L'Observatoire de Besançon :**

les étoiles au service du temps, 2009
Davoigneau, Jean ; Le Guet Tully, Françoise ; Poupard, Laurent ; Vernotte, François. L'Observatoire de Besançon : les étoiles au service du temps / photogr. Jérôme Mongreville avec la collab. d'Yves Sancey ; cartogr. André Céréza. - Lyon : Lieux Dits, 2009. 80 p. : ill. ; 22 cm. (Parcours du patrimoine ; 349)

- **Dreyer, John Louis Emil. Transit Circle or Meridian Circle, 1911**
  Dreyer, John Louis Emil. Transit Circle or Meridian Circle. In : Encyclopaedia Britannica. 11e éd. - Londres, 1911. Ed. électronique accessible sur internet [date de consultation : 23/08/05]
- **Gruey, Jules. Sur la construction des grands cercles méridiens doubles, 14 décembre 1885**
  Gruey, Jules. Sur la construction des grands cercles méridiens doubles. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, séance du lundi 14 décembre 1885, t. 101, p. 1236-1238.
- **Gruey, Jules. Sur une méthode unique pour déterminer les constantes de l'altazimut et de la lunette méridienne à grand champ, 28 décembre 1885**
  Gruey, Jules. Sur une méthode unique pour déterminer les constantes de l'altazimut et de la lunette méridienne à grand champ. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, séance du lundi 28 décembre 1885, t. 101, p. 1470-1473.
- **Gruey, Jules. Sur un nouvel oculaire pour les observations méridiennes, 27 février 1888**
  Gruey, Jules. Sur un nouvel oculaire pour les observations méridiennes. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, séance du lundi 27 février 1888, t. 107, p. 585-587.
- **Howse, Derek. Greenwich Time and the Longitude, 1997**
  Howse, Derek. Greenwich Time and the Longitude. - Londres : National Maritime Museum, 1997.
- **Johnson, Kevin L. Transit Circle. Instruments of Science : an Historical Encyclopedia, 1998**
  Johnson, Kevin L. Transit Circle. Instruments of Science : an Historical Encyclopedia. - Londres : The Science Museum, New York : National Museum of American History, 1998.
- **King, Henry. The History of the Telescope, 1979**
  King, Henry. The History of the Telescope. Rééd. - Londres : Dover, 1979, p. 93-119. 1ère éd. : Londres, Griffin, 1955.
- **Mörzerbruyns, Willem. Cross-staff, 1998**
  Mörzerbruyns, Willem. Cross-staff. In : Instruments of Science : An Historical Encyclopedia / dir. Robert Bud et Deborah. J. Warner. - Londres, New York : Garland Publishing, 1998, p. 159-160.
- **Puel, François. L'instrument méridien de l'Observatoire de Besançon, mars-avril 2005**
  Puel, François. L'instrument méridien de l'Observatoire de Besançon. L'Astronomie, vol. 119, mars-avril 2005, p. 186-190 : ill.
- **Repsold, Johann A. Zur Geschichte der astronomischen Messwerkzeuge von 1830 bis um 1900, 2004**
  Repsold, Johann A. Zur Geschichte der astronomischen Messwerkzeuge von 1830 bis um 1900. Rééd. - Cologne : PNO, 2004. 1ère éd. : Leipzig, 1914.

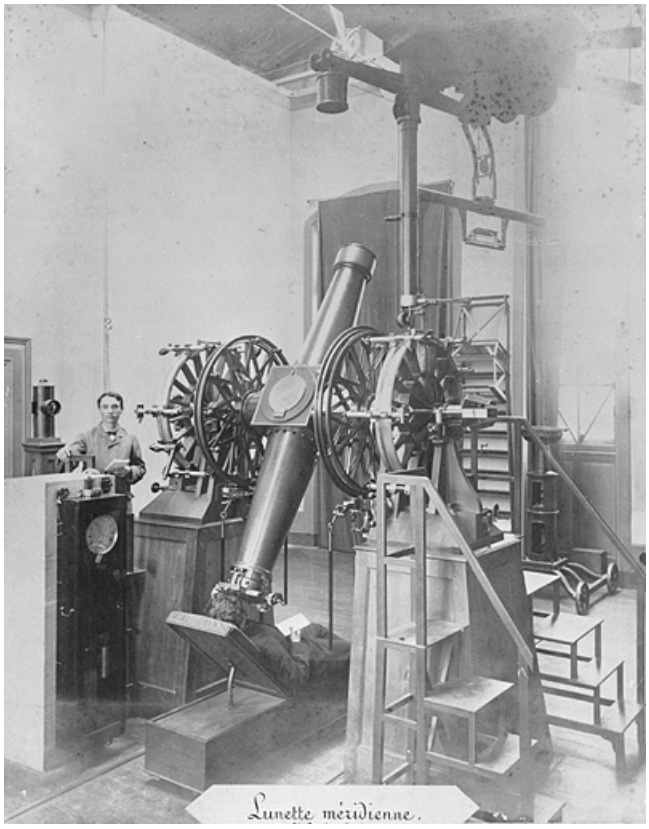
Informations complémentaires

- **Voir le dossier initial numérisé :** https://patrimoine.bourgognefranchecomte.fr/gtrudov/IM25001810/index.htm

Aire d'étude et canton : Besançon

Dénomination : lunette astronomique, instrument astrométrique

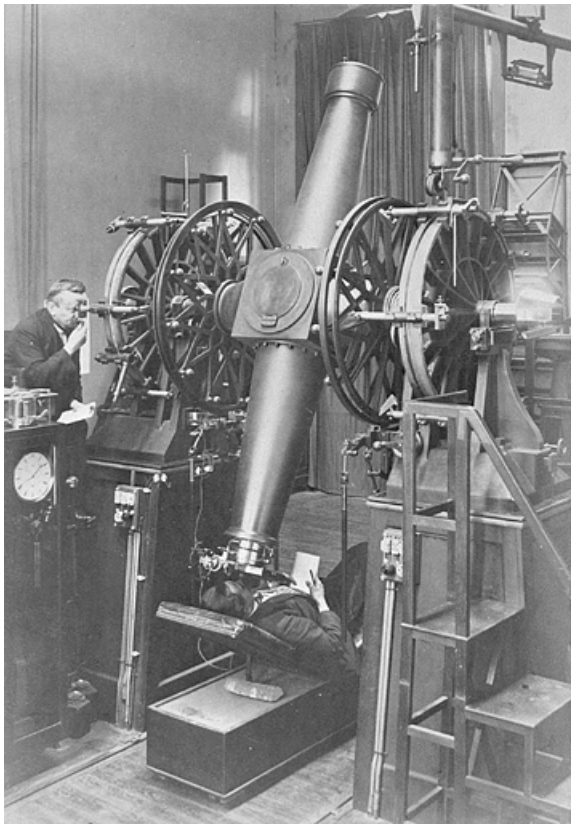
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Lunette méridienne, limite 19e siècle 20e siècle ?
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [limite 19e siècle 20e siècle ?]. Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

N° de l’illustration : 20022501323V
Date : 2002
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Le cercle méridien et deux astronomes], limite 19e siècle 20e siècle ?
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

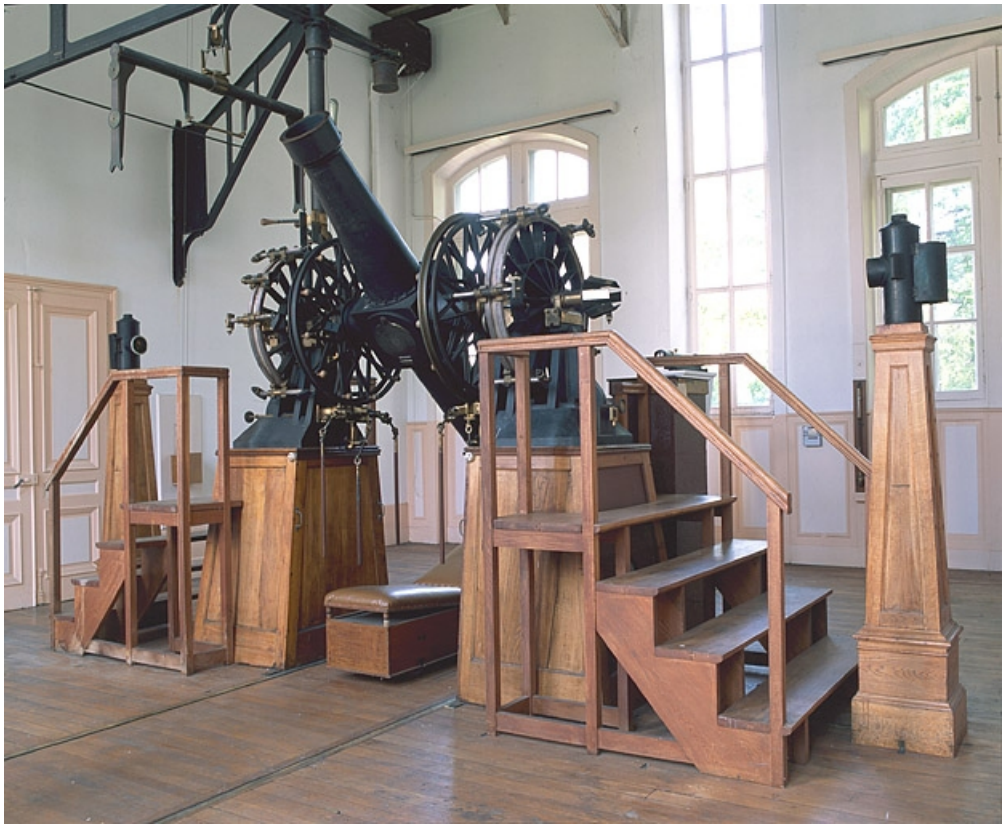
Source :
Photographie, s.d. [limite 19e siècle 20e siècle ?]. Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

N° de l’illustration : 20022501325X
Date : 2002
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



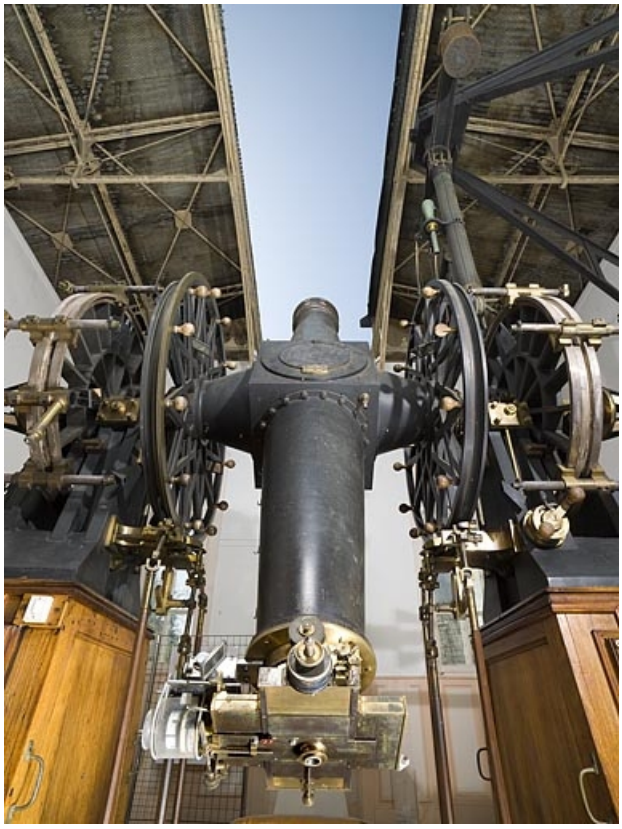
Vue d'ensemble de la salle méridienne, avec la lunette de face.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20092500727NUC2A
Date : 2009
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Vue d'ensemble de la salle méridienne, avec la lunette de dos.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500087XA
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



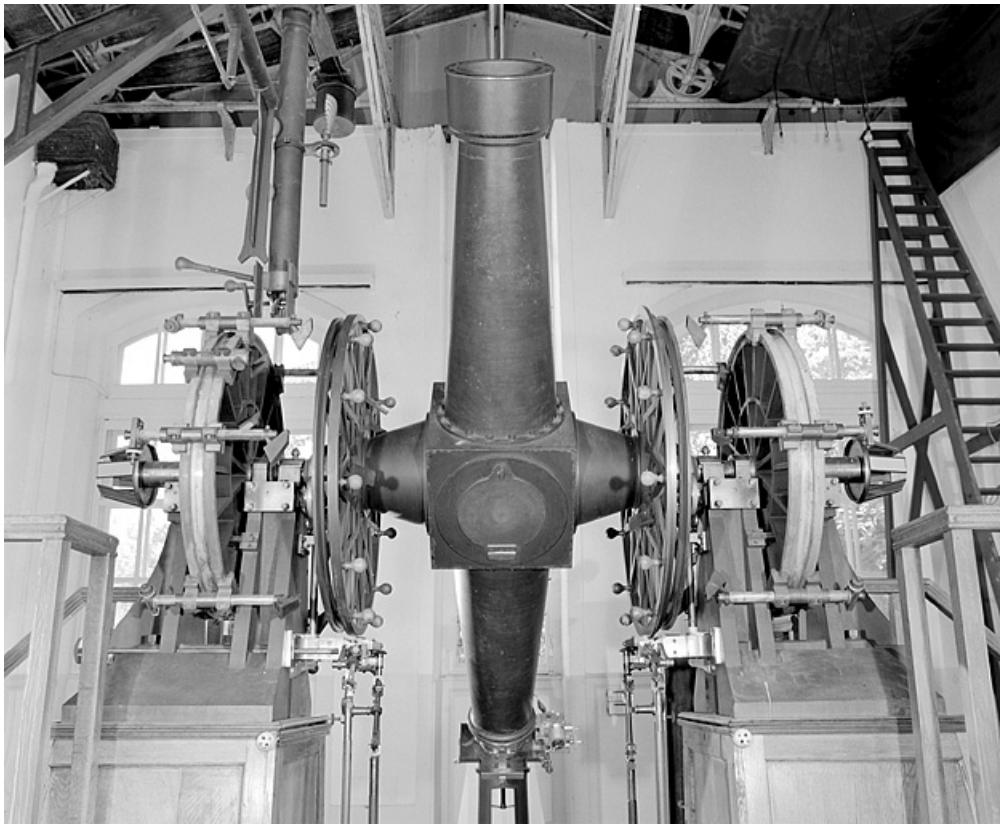
La lunette vue en contre-plongée, côté oculaire.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20092500726NUC2A
Date : 2009
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



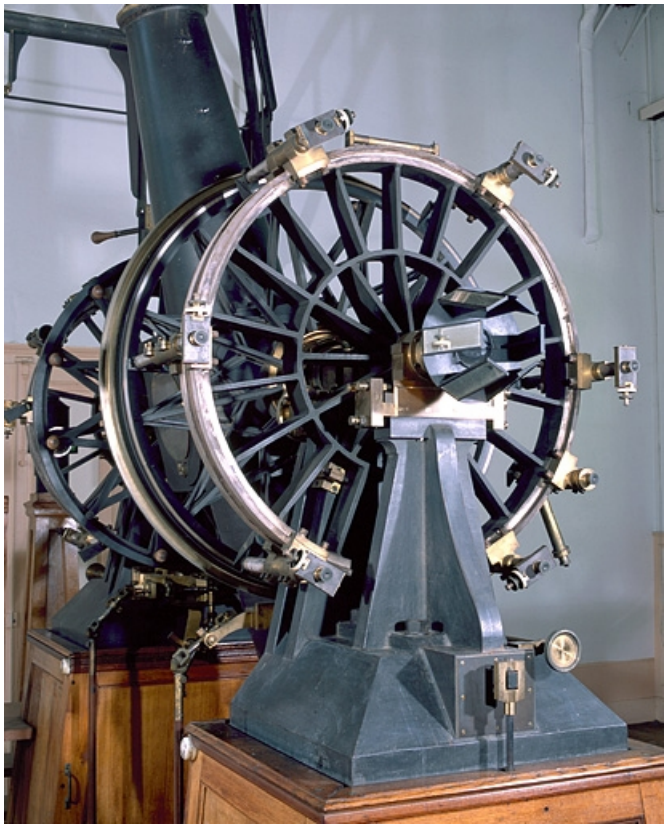
La lunette vue en contre-plongée, côté objectif.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20092500725NUC2A
Date : 2009
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



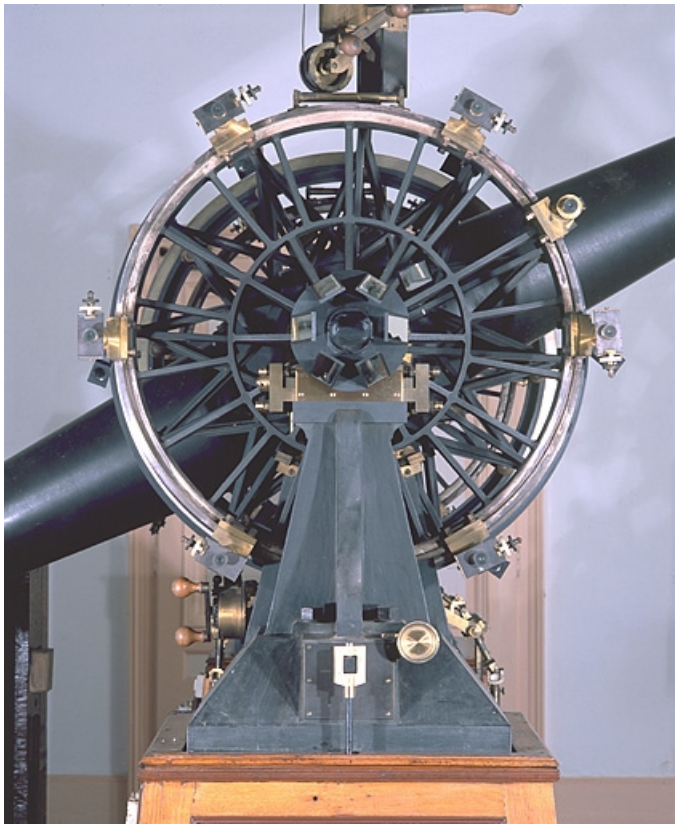
Face inférieure de l'instrument.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500083X
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



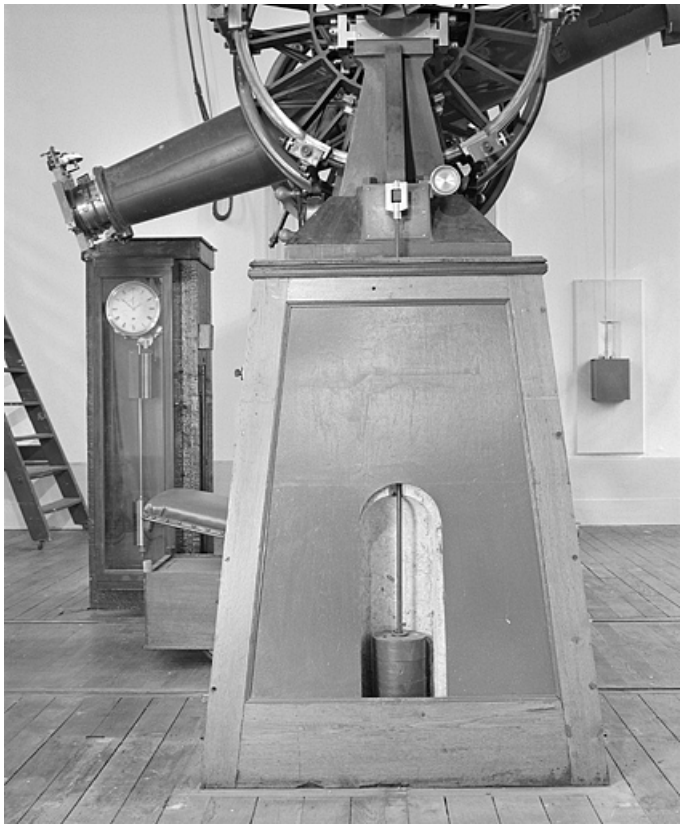
Vue d'ensemble des deux cercles.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500046XA
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



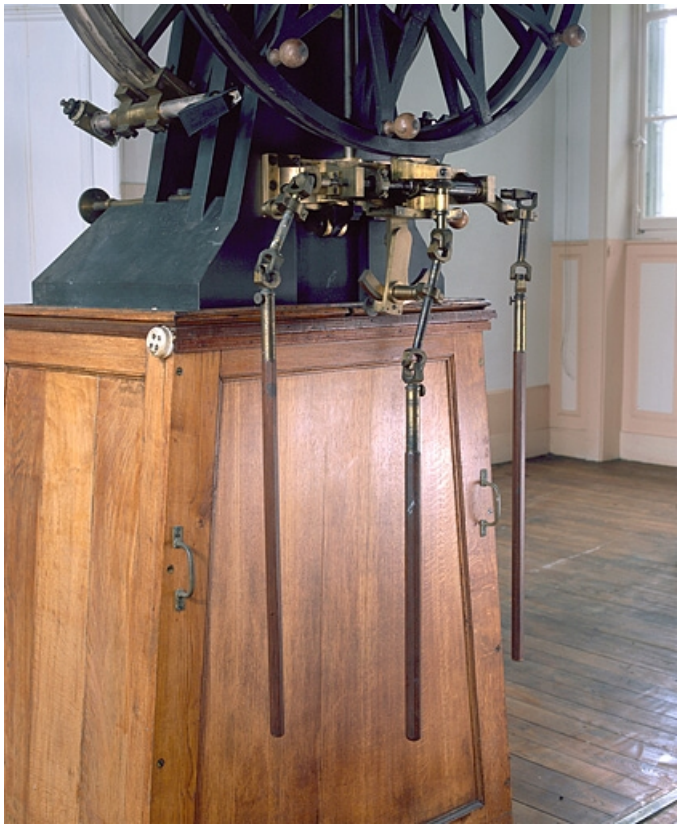
Vue latérale d'un des deux cercles équipés de microscopes et d'un niveau.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500078XA
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



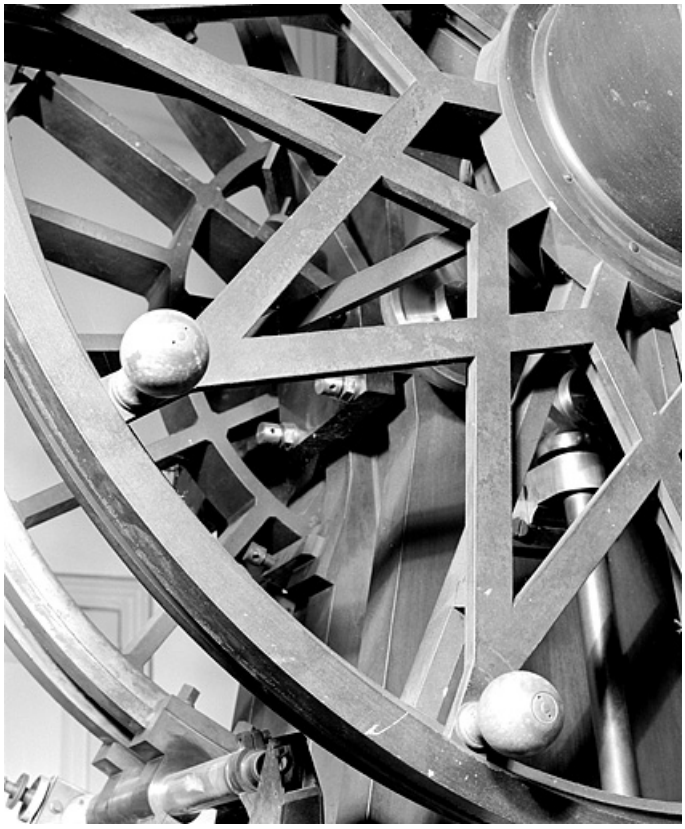
Pilier de la lunette, avec contrepoids visible.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500076X
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



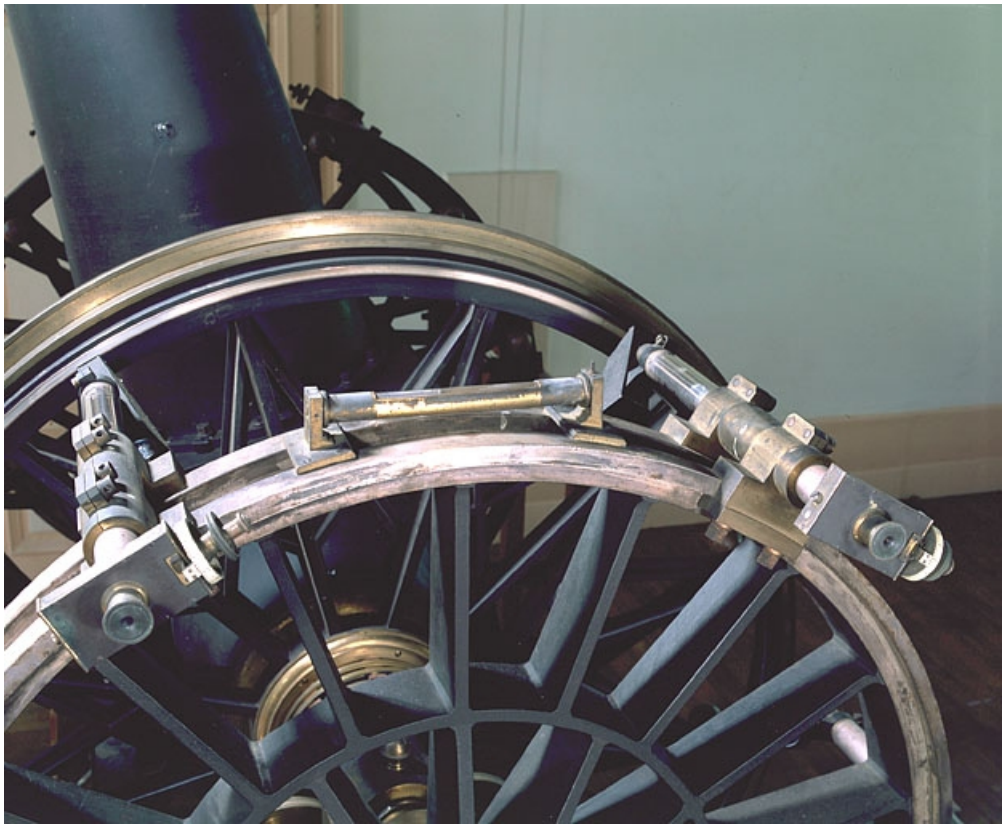
Mécanisme de blocage situé sous chaque cercle de mesure.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500049XA
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



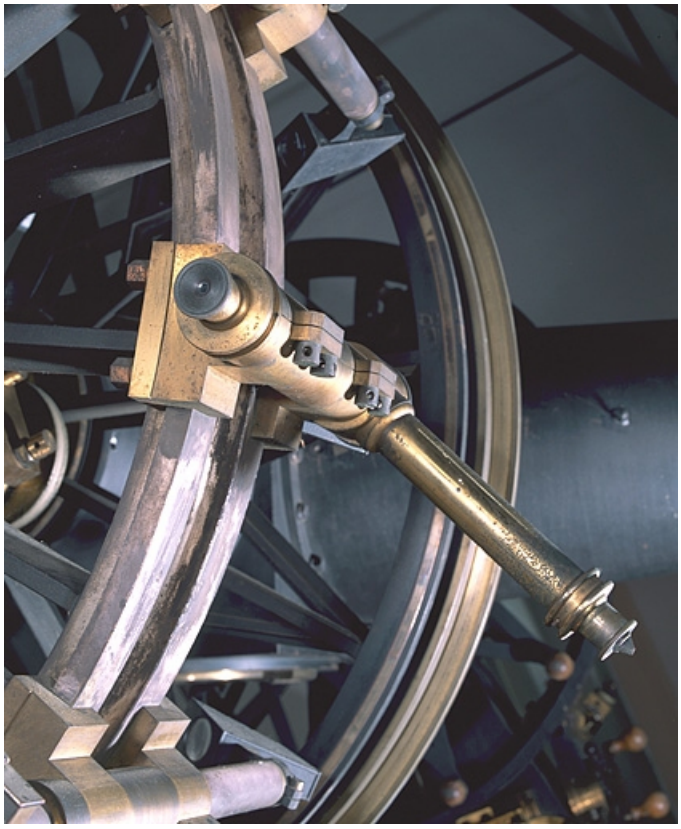
Cercle de mesure avec poignées en bois pour les manoeuvres.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500062X
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



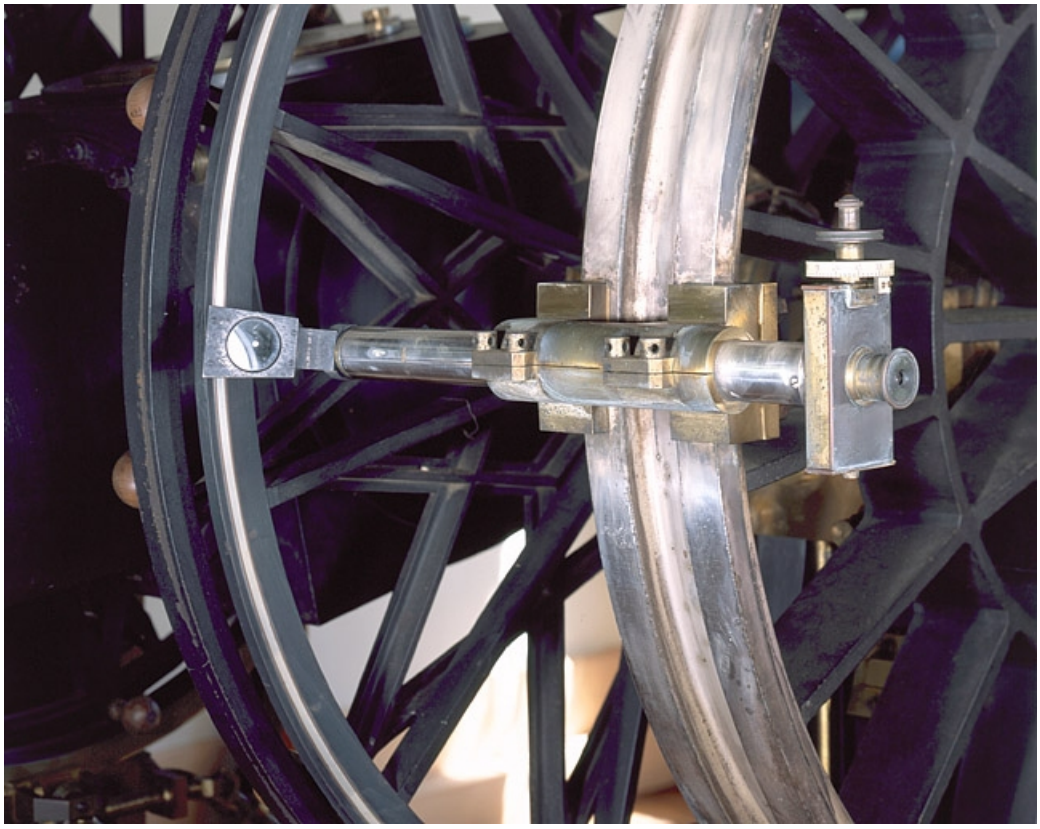
Vue de détail d'un des deux cercles avec niveau et microscopes.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500044XA
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



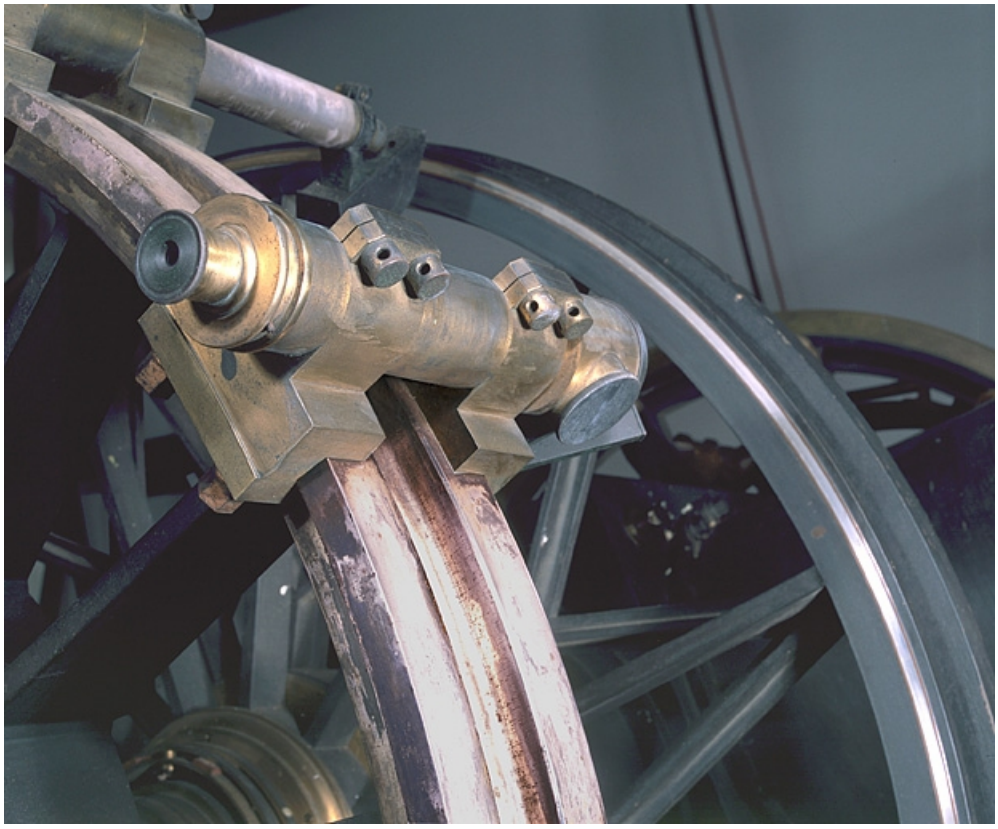
Microscope pour la lecture des cercles.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500082XA
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



L'un des six microscopes équipant chacun des deux cercles gradués.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500017VA
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



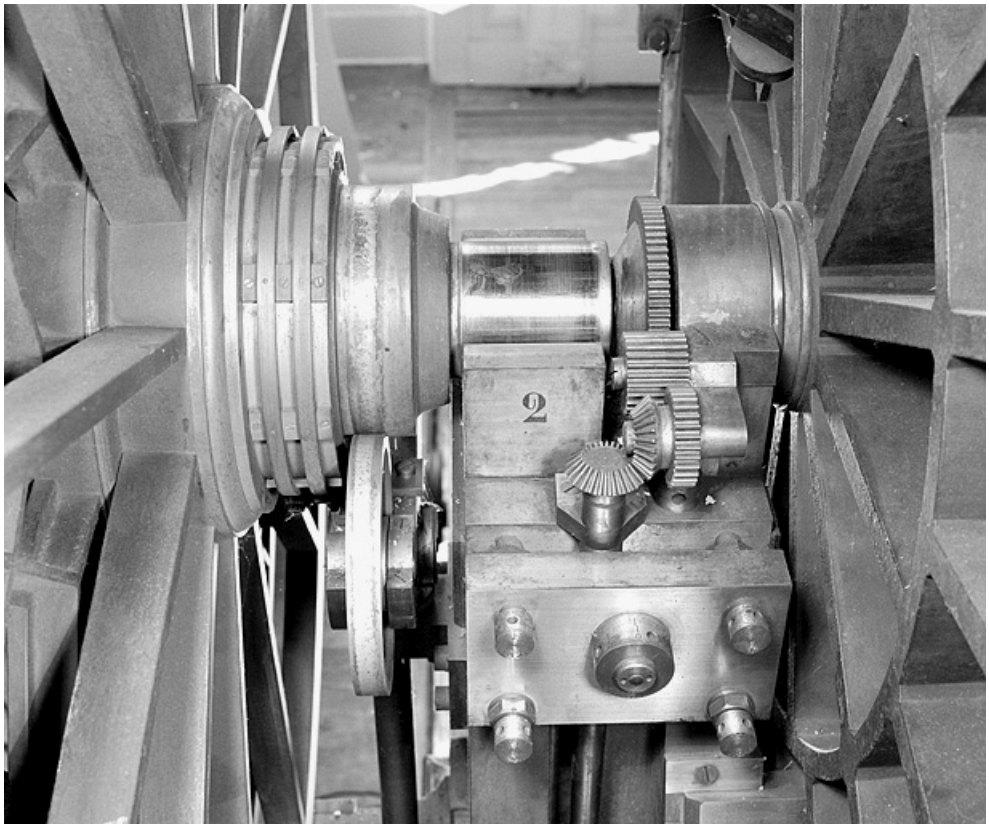
Microscope pour la lecture des cercles.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500080XA
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



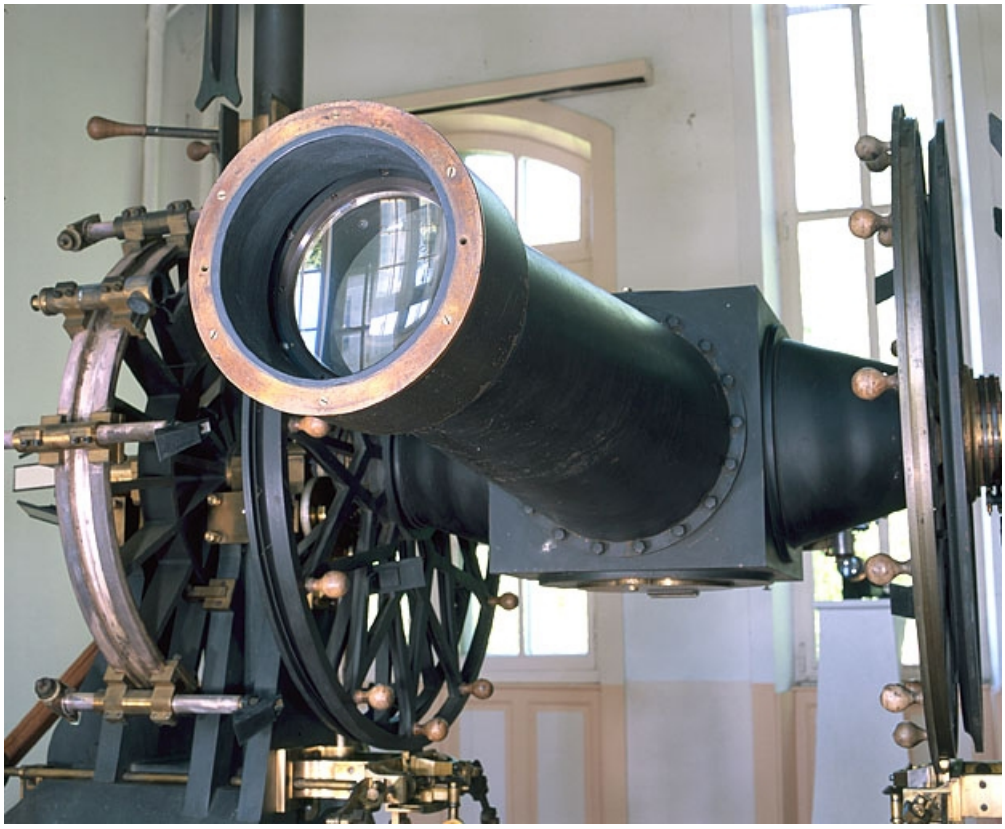
Graduations d'un cercle.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500047X
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



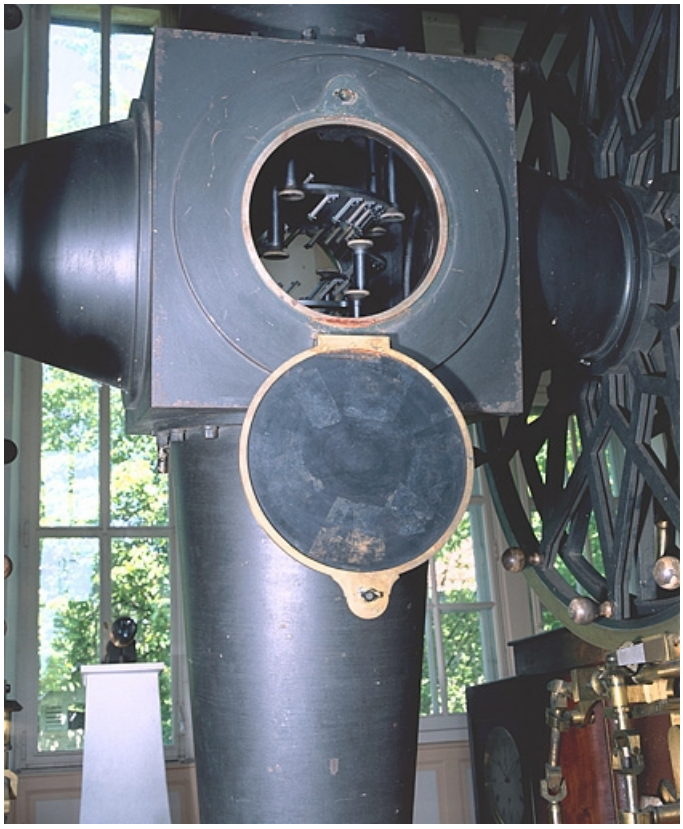
Axe des tourillons.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500061X
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



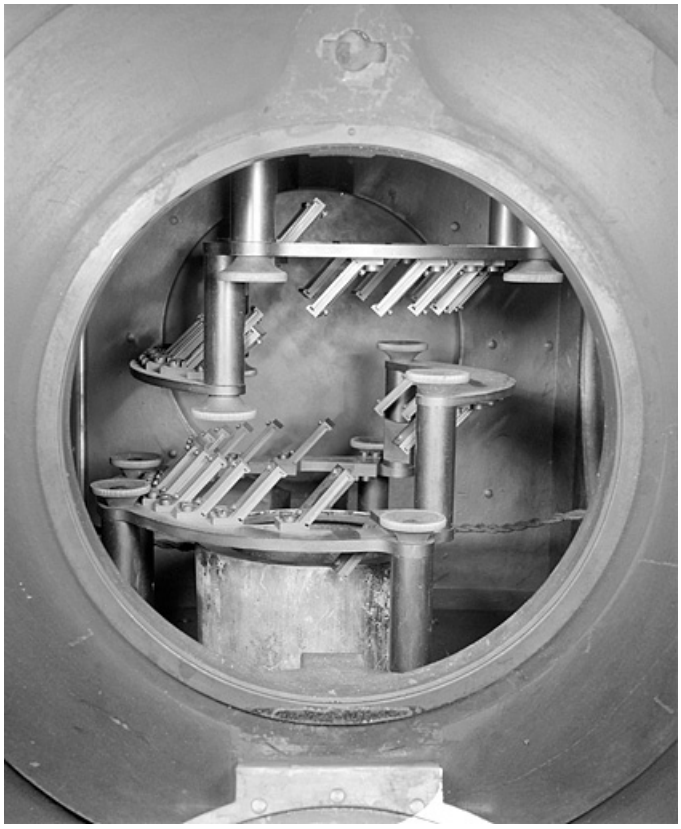
L'objectif de la lunette.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500042XA
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



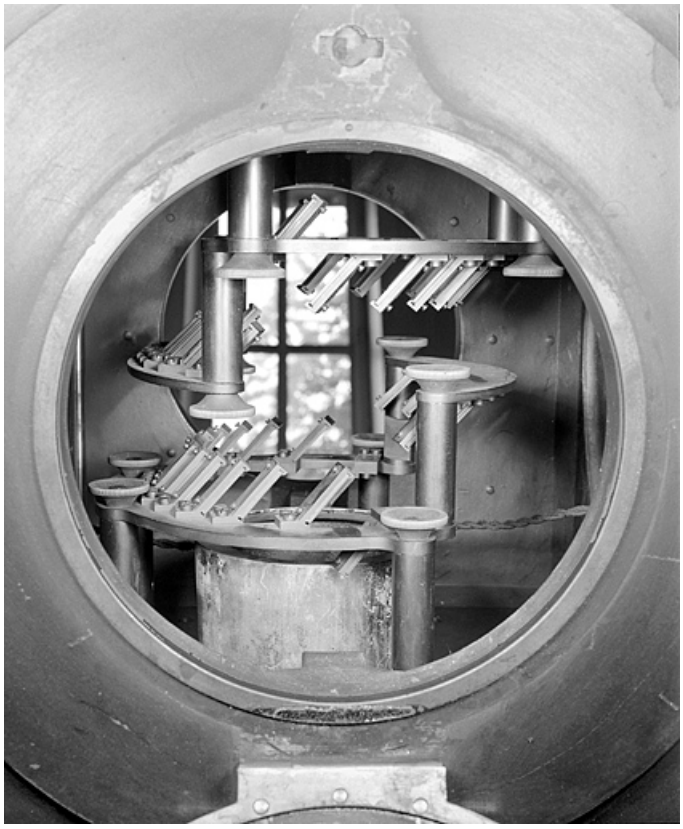
Le cube de la lunette ouvert.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500025XA
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Mécanisme situé à l'intérieur du cube de la lunette.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500050X
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



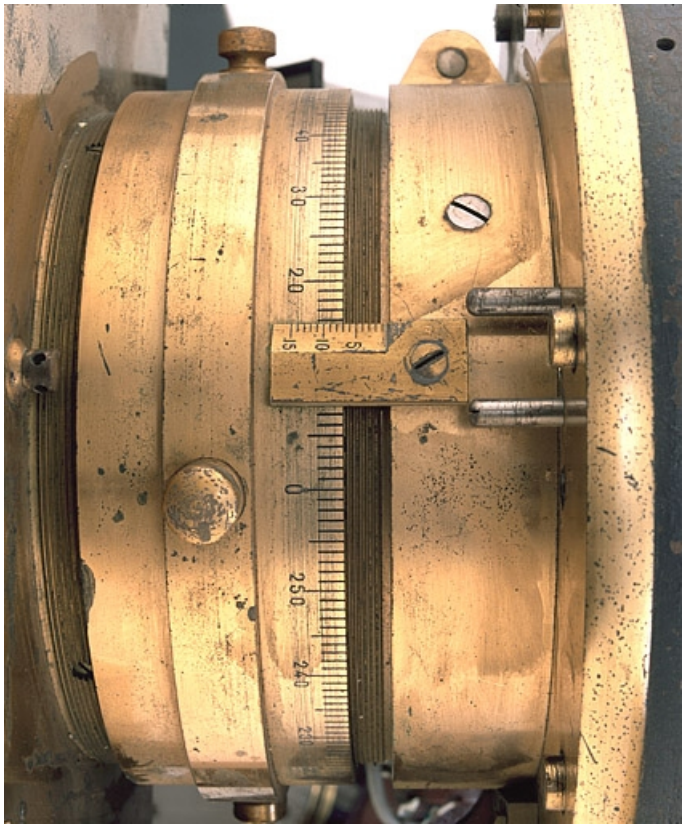
Mécanisme situé à l'intérieur du cube de la lunette, ouvert des deux côtés.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500051X
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Mécanisme situé à l'intérieur du cube de la lunette (ouvert des deux côtés), vu de trois quarts.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500052X
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Détail de la partie graduée de l'oculaire.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20042500040XA
Date : 2004
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Pavillon de la méridienne, toiture ouverte.
25, Besançon, 34 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20092500724NUC2A
Date : 2009
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine