



TELESCOPIUM

400 ans de lunettes et de télescopes

CATALOGUE DE L'EXPOSITION

Table des matières

TELESCOPIUM 400 ans de lunettes et de télescopes	5	Micromètres à fil.....	18
Trigomètre de Danfrie	6	Micromètre d'Arago	19
Lentilles	7	Portrait photographique d'Edouard Stephan.....	20
Portrait (reproduction) de Jean-Louis Pons	8	Régulateurs de type Foucault	21
Lunette dite de Pons	9	Horloge astronomique dite horloge de Fénon n°98.....	22
Lunette équatoriale à monture allemande.....	10	Cercle méridien d'Eichens	23
Portrait de Jacques-Joseph Thulis.....	11	Micromètres à fils, objectif et oculaires du cercle méridien d'Eichens	24
Lunette astronomique à l'italienne.....	12	Cercle répétiteur de Borda dit de Lenoir.....	25
Lunette marine.....	12	Lunette méridienne de Lennel.....	26
Lunette astronomique achromatique.....	13	Photomètre enregistreur de Pickering.....	27
Théodolite d'Eichens.....	14	Photomètre à cellule photoélectrique de Rougier	28
Théodolite de Gambey.....	14	Cercle méridien de Gambey	29
Cercle répétiteur à lunette de Gambey	15	Grand télescope de Short de type Grégory	30
Cercle répétiteur de Richer	15	Miroir primaire du télescope de Short	31
Héliomètres pour petit télescope de Short.....	16	Télescope de Foucault	32
Petit télescope de Short.....	17	Lunette astronomique équatoriale	33

Ours

Editeur : Observatoire des Sciences de l'Univers Observatoire Astronomique de Marseille-Provence

Responsable Editorial : CIPRES

Rédacteurs : Michel Marcelin, Responsable scientifique du patrimoine astronomique provençal

Monique Rous, chargée de collections muséales

Graphisme et mise en page : Mélody Didier

Mars 2012

TELESCOPIUM

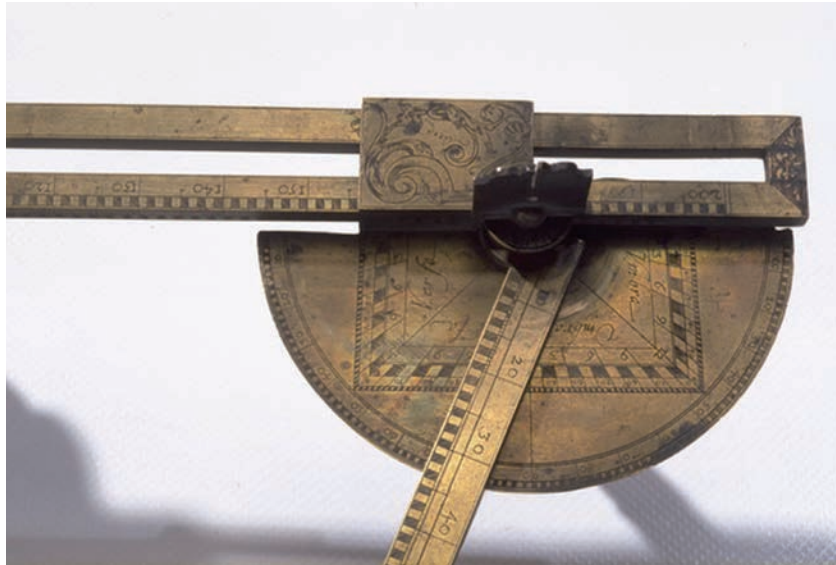
400 ans de lunettes et de télescopes

TELESCOPIUM ou 400 ans d'histoire des lunettes et des télescopes avec les collections d'astronomie en Provence, une exposition conçue et réalisée par le Muséum d'Histoire Naturelle, ville de Marseille et l'Observatoire Astronomique de Marseille Provence en 2009 dans le cadre de l'année mondiale de l'astronomie. L'invention des lunettes et des télescopes au XVII^{ème} siècle et leur développement jusqu'à aujourd'hui ont permis l'essor de l'astronomie moderne. Cette histoire s'illustre à l'aide des instruments utilisés à l'observatoire de Marseille depuis sa fondation en 1702. Ces instruments nous content l'histoire de l'astronomie instrumentale jusqu'au début du XX^{ème} siècle. Il s'agit d'objectifs, de lunettes destinées à l'astronomie de position, d'instruments de passages ou encore de théodolites. Parmi cette riche sélection représentant l'histoire de l'astronomie en Provence, on retient notamment le cercle répétiteur de Borda : le dernier fabriqué dans les ateliers de Lenoir vers 1792 ayant servi à la définition du mètre-étalon.

Moins d'un siècle et demi après l'emploi en 1609 par Galilée du télescope à réfraction, ou lunette, l'éloge du « télescope » fait par Diderot et d'Alembert dans leur Encyclopédie montre l'importance des apports de cet instrument à la science et à l'astronomie en particulier. En 1611, cet instrument n'a toujours pas de nom. Galilée utilise des mots latins comme *perspicillum* (lentille) ou *instrumentum*. En italien, il parle d'*occhiale*, qui comme en français, s'emploie aussi pour les lunettes de vue. C'est lors d'un repas à Rome en l'honneur de Galilée que Federico Cesi (1585-1630) propose le mot latin *telescopium* pour la première fois. Formé des mots grecs signifiant loin et voir, ce mot se répand rapidement. Il devient *telescopio* en italien, *telescope* en anglais, *télescope* en français, *teleskop* en allemand... En 1669, Newton réalise un télescope à réflexion où la première lentille est remplacée par un miroir objectif. En France, le mot télescope est réservé à l'instrument utilisant un objectif par réfraction, c'est-à-dire une lentille. Dans d'autres langues, les mots dérivés de *telescopium* indiquent toujours les deux formes de cet instrument. Le télescope (à réflexion) est aujourd'hui l'instrument principal de l'observation du ciel.



Trigomètre de Danfrie
Photo Marc Heller



Gravures, détail
Photo Marc Heller

Trigomètre de Danfrie

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire
Date : fin XVI^{ème} siècle

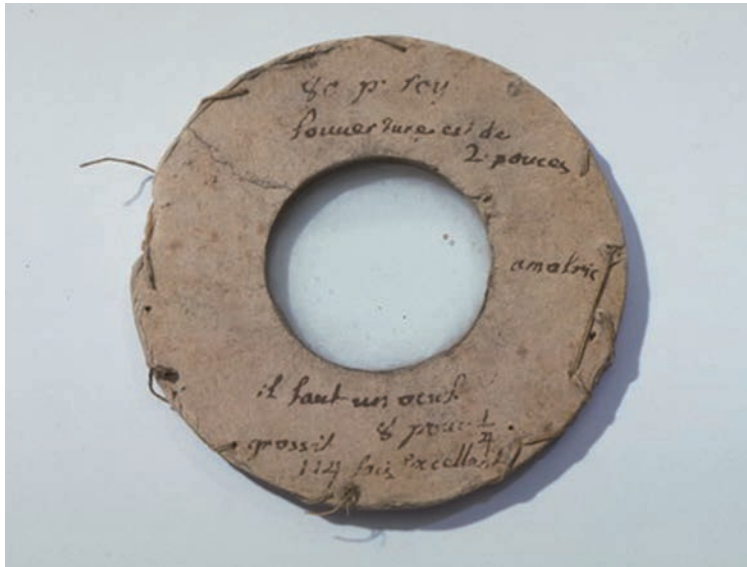
Auteur (s) : Philippe Danfrie, fabricant

Matériaux : laiton découpé et gravé

Dimensions : règle de base : longueur 37cm,
largeur 2cm ; règles mobiles : longueur 32cm ;
rapporteurs : rayon 5cm ; coulisse à rotule :
épaisseur 9,5cm

N° inventaire : CM03/MH1573

Le trigomètre, variation du *Triquetrum* de Copernic, est un instrument de topographie et d'arpentage composé de trois règles graduées assemblées. L'ornementation (à feuillage, à guirlande, à grotesque et angelot) est gravée sur les coulisses et sur le rapporteur fixe. L'usage du trigomètre a été décrit en 1597 par Philippe Danfrie (Bretagne 1535-Paris 1606), excellent graveur et médailleur, graveur général de la monnaie de Paris en 1582 et de celle de Béarn et Navarre en 1590. Ce type d'instrument était toujours en usage à la fin du XVII^{ème} siècle.



Lentille, détail des inscriptions
Photo Marc Heller



Dix lentilles
Photo Patrick Figon

Lentilles

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : premier quart XVIIIème siècle

Auteur (s) : inconnu

Matériaux : verre, carton

Dimensions : diamètres 44, 52, 61, 63, 64, 70, 80, 86, 90 et 95mm

N° inventaire : CM08/CM09

D'après les inscriptions portées sur les anneaux en carton et les registres d'observations astronomiques des pères minimes Feuillée et Sigalloux, ces lentilles proviennent de l'Observatoire du couvent des minimes de la Plaine Saint-Michel à Marseille. Cet observatoire fut créé en 1714 et fonctionna jusqu'en 1735 environ. La plupart de ces lentilles servaient d'objectif pour des lunettes astronomiques. La qualité du polissage des lentilles de l'époque étant très médiocre, seule la partie centrale était vraiment apte à fournir une image correcte pour les observations. Les lentilles étaient donc diaphragmées par des anneaux en carton qui permettaient d'utiliser uniquement la partie centrale de l'optique.

Portrait (reproduction) de Jean-Louis Pons

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : original de 1830

Auteur (s) : inconnu

Matériaux : inconnu

Dimensions : inconnu

N° inventaire : CM69

Jean-Louis Pons (1761-1831) est un astronome français qui est entré à l'Observatoire de Marseille en 1789 comme concierge puis a obtenu le poste d'astronome adjoint en 1813. En 1819 il devient directeur du nouvel observatoire de Marlia près de Lucques en Italie, qu'il quitte en 1825 pour rejoindre l'observatoire du Muséum de Florence. Entre 1801 et 1827 il découvre 37 comètes, plus que n'importe qui d'autre dans l'histoire de l'astronomie. Cela lui vaudra d'ailleurs de se faire appeler, de son vivant, « l'aimant des comètes » car il semble les attirer...

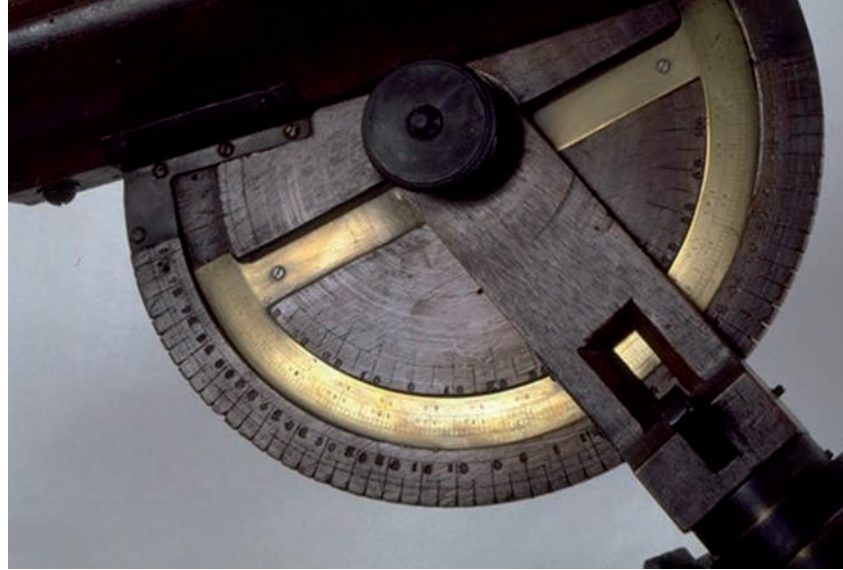


Portrait de Jean-Louis Pons

Photo IMSS Franca Principe



Lunette dite de Pons
Photo Michel Marcelin



Détail
Photo Marc Heller

Lunette dite de Pons

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : fin XVIII^{ème} siècle

Auteur (s) : inconnu

Matériaux : acajou, verre et laiton

Dimensions : lunette : longueur 120cm,
diamètre 10cm ; pied : hauteur 165cm ;
rapporteur : diamètre 23cm

N^o inventaire : CM11/MH1562

La lunette dite « de Pons » a une monture originale, en bois et métal. Le cercle de déclinaison (semblable ici à un rapporteur) est pourvu d'encoches tous les 3 degrés, ce qui permet, en passant d'une encoche à l'autre, de faire un rapide balayage du ciel avec l'instrument, bien adapté à la détection des comètes, spécialité de Jean-Louis Pons. La lunette avec laquelle Pons a fait ses premières découvertes de comètes à Marseille avait un champ de 4,5° alors que celle-ci a un champ plus petit ; il s'agit donc vraisemblablement d'une autre de ses lunettes.



Lunette équatoriale à monture allemande lors de l'expédition à Guelma, 1905
Photo Observatoire de Marseille



Vue générale de l'instrument
Photo Marc Heller

Lunette équatoriale à monture allemande

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : 1803

Auteur (s) : Bellet, fabricant

Matériaux : laiton, acier, verre

Dimensions : hauteur 82cm ; longueur 76cm ;
largeur 50cm ; longueur de la lunette : 135cm

N° inventaire : CM25/MH1564

Cette lunette, à monture allemande, a un objectif fabriqué par Dollond, de 9 cm de diamètre et 140 cm de distance focale. Sa monture, datée de 1803, a été construite par Bellet (élève de Lenoir), et dispose d'un réglage permettant de l'utiliser à différentes latitudes. Grâce à cela, elle a pu être utilisée par des astronomes de l'Observatoire de Marseille lors d'une expédition à Guelma, en Algérie, le 30 août 1905. Il s'agissait d'aller observer une éclipse totale de Soleil et l'expédition était dirigée par Edouard Stéphan, directeur de l'Observatoire de Marseille.

Portrait de Jacques-Joseph Thulis

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : premier quart XIXème siècle

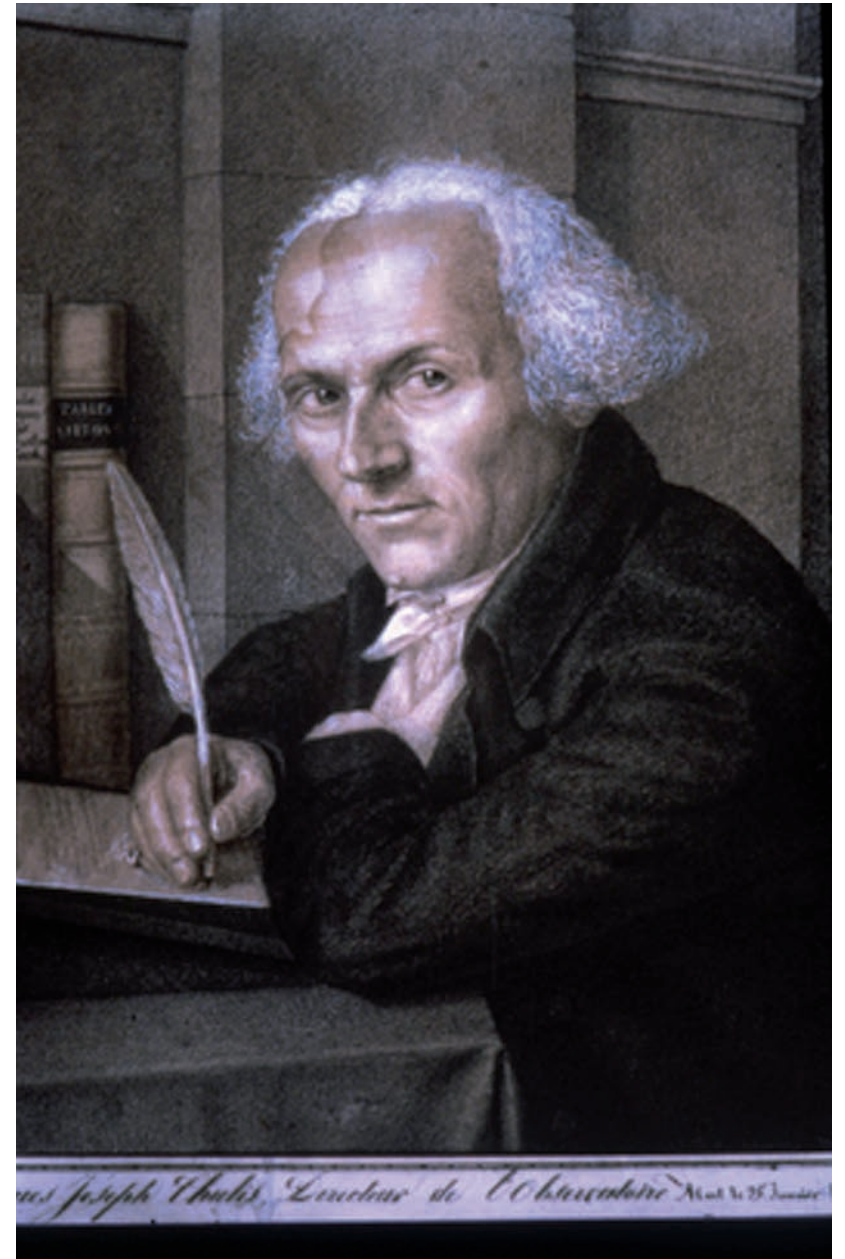
Auteur (s) : inconnu

Matériaux : pointe de plomb

Dimensions : avec le cadre : largeur 53cm,
hauteur 67cm

N° inventaire : CM41

Jacques-Joseph Thulis (1768-1810) succède en 1801 à Saint-Jacques de Silvabelle comme directeur de l'Observatoire de Marseille. Dans la pratique il exerce déjà les fonctions de directeur depuis que l'âge de Silvabelle l'en empêche. C'est sous la direction de Thulis que Jean-Louis Pons découvre de nombreuses comètes (18 au total). C'est aussi sous sa direction que l'observatoire commence à publier régulièrement. Il tient des registres des observations, outre les travaux astronomiques on peut y trouver vingt ans d'observations météorologiques ininterrompues.



Portrait de Jacques-Joseph Thulis

Photo Jean-Pierre Goudal



Lunette astronomique à l'italienne
Photo Fagot-Dorval

Lunette astronomique à l'italienne

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire
Date : seconde moitié XVIIème siècle
Auteur (s) : inconnu
Matériaux : buis, verre, carton
Dimensions : longueur 67cm, diamètre 8cm ;
instrument déployé : longueur environ 2m

N° inventaire : CM04/MH1563



Lunette marine
Photo Patrick Figon

Lunette marine

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire
Date : première moitié du XIXème siècle
Auteur (s) : inconnu
Matériaux : laiton, acajou, verre
Dimensions : longueur 62cm, diamètre 8cm ;
instrument déployé : longueur 84cm

N° inventaire : CM05

En 1645, Anton Maria Schyrllaenus de Rheita (1597-1660) publie la description d'une lunette dont l'oculaire est une lentille convergente, comme pour la lunette de Kepler, mais dont l'image n'est pas inversée, comme pour la lunette de Galilée. Il réalise le redressement de l'image grâce à une lentille convergente supplémentaire, placée entre l'objectif et l'oculaire. Dès lors, la lunette de Galilée, de qualité inférieure, ne sert plus que pour des instruments de petit grossissement, comme par exemple les jumelles de théâtre. La lunette terrestre à l'italienne du XVIIème siècle et la lunette de marine du XIXème siècle conservées à l'Observatoire de Marseille sont de ce type.



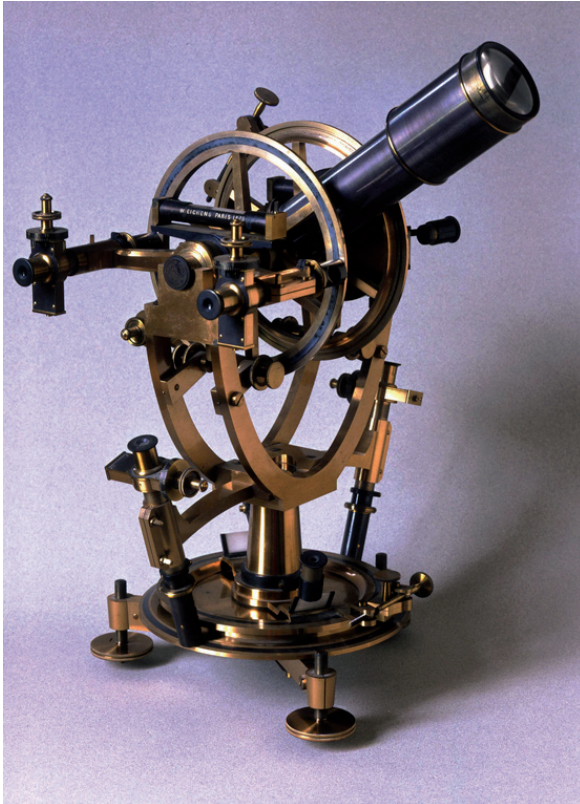
Lunette astronomique achromatique
Photo Marc Heller

Lunette astronomique achromatique

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire
Date : première moitié XIX^{ème} siècle
Auteur (s) : Jean Noël Lerebours, opticien
Matériaux : laiton, bois vernis, verre
Dimensions : longueur 53,5cm, diamètre 7,7cm ;
instrument déployé: longueur environ 70cm

N° inventaire : CM06

Les images formées avec une lentille sont affectées de chromatisme : les rayons lumineux ne sont pas focalisés au même endroit suivant la couleur, ce qui produit des images irisées. Au milieu du XVIII^{ème} siècle l'opticien londonien John Dollond commence à vendre des lunettes achromatiques dont les objectifs sont composés de deux lentilles : une convergente en verre optique ordinaire, dit *crown*, suivi d'une deuxième lentille divergente, mais d'un moindre degré que la convergence de la première lentille, pour que le résultat soit un objectif convergent. La deuxième lentille est taillée dans du verre dit *flint*, dont la dispersion des couleurs est bien supérieure à celle du crown. Ainsi la dispersion des couleurs dans le sens opposé annule celle de la première lentille, et l'auréole de couleurs est largement éliminée. L'emploi d'objectifs achromatiques est indispensable pour obtenir des mesures astronomiques précises, en particulier pour les cercles méridiens qui vont dès lors tous être équipés de ce type d'objectifs.



Théodolite d'Eichens
Photo Fagot-Dorval



Théodolite de Gambey
Photo Marc Heller

Théodolite d'Eichens

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : 1879

Auteur (s) : William Eichens, fabricant

Matériaux : laiton, laiton argenté, acier, verre

Dimensions : hauteur 52cm ; lunette :

longueur 41cm ; cercle azimutal : diamètre

23cm ; cercle vertical : diamètre 18cm

N° inventaire : CM24/MH1578

Théodolite de Gambey

Lieu de conservation : Marseille,

Observatoire

Date : XIXème siècle

Auteur (s) : E. Lorieux, fabricant

Matériaux : laiton, laiton argenté, verre

Dimensions : hauteur 41cm ; largeur 30cm ;

lunettes : longueur 35cm

N° inventaire : CM23/MH1577

Un théodolite est un instrument pour mesurer des angles horizontaux et verticaux, employé surtout par les géomètres. Les instruments les plus précis ont été utilisés pour la géodésie et l'astronomie. Le grand théodolite de Jesse Ramsden (1735–1800), le « concurrent » anglais du cercle répéteur Borda—Lenoir a servi lors de la mesure de la distance entre Greenwich (Londres) et Paris en 1787. Les théodolites précis comme ceux-ci permettent de faire des mesures similaires à celles d'un cercle méridien, avec retournement et d'autres manipulations de contrôle. Ils étaient particulièrement utiles lors des expéditions pour observer les éclipses de Soleil et les passages de Vénus, car ils permettaient la détermination de la longitude, de la latitude et de l'heure.



Cercle répétiteur à lunette de Gambey
Photo Marc Heller



Cercle répétiteur de Richer
Photo Patrick Figon

Cercle répétiteur à lunette de Gambey

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire
Date : deuxième quart XIX^{ème} siècle
Auteur (s) : Henry Prudence Gambey, mécanicien
Matériaux : laiton, laiton argenté, fonte, verre
Dimensions : hauteur totale de l'instrument 136cm ;
longueur de la lunette 77cm ; diamètre du cercle
vertical 55cm ; diamètre du cercle azimutal 30cm ;
objectif de la lunette : diamètre 5,5cm, focale 70cm

N° inventaire : CM26/MH1572

Cercle répétiteur de Richer

Lieu de conservation : Marseille,
Observatoire
Date : 1807
Auteur (s) : François Richer, fabricant
Matériaux : laiton
Dimensions : diamètre du cercle de
lecture 20cm

N° inventaire : CM22

Inspirés par les cercles répétiteurs de Lenoir qui ont servi à mesurer le méridien terrestre, plusieurs fabricants du début du XIX^{ème} siècle se sont mis à fabriquer ce type d'instrument pour l'astronomie mais également pour la géodésie. Le principe de répétition consiste à faire plusieurs dizaines de pointés en continuant à faire tourner le cercle sur lequel sont gravés les angles. Ce n'est qu'à la fin des mesures que l'angle total est lu, puis divisé par le nombre de pointés. Si l'incertitude de la lecture est d'une minute d'arc et que l'on effectue soixante mesures consécutives, l'incertitude finale sur l'angle mesuré n'est que la soixantième partie de l'incertitude de lecture, soit une seconde d'arc. Les cercles répétiteurs fabriqués par Gambey étaient surtout destinés à dresser des cartes d'État-Major, mais celui de l'Observatoire de Marseille servait à faire des observations astronomiques.



Petit télescope de Short
Photo Michel Garofano

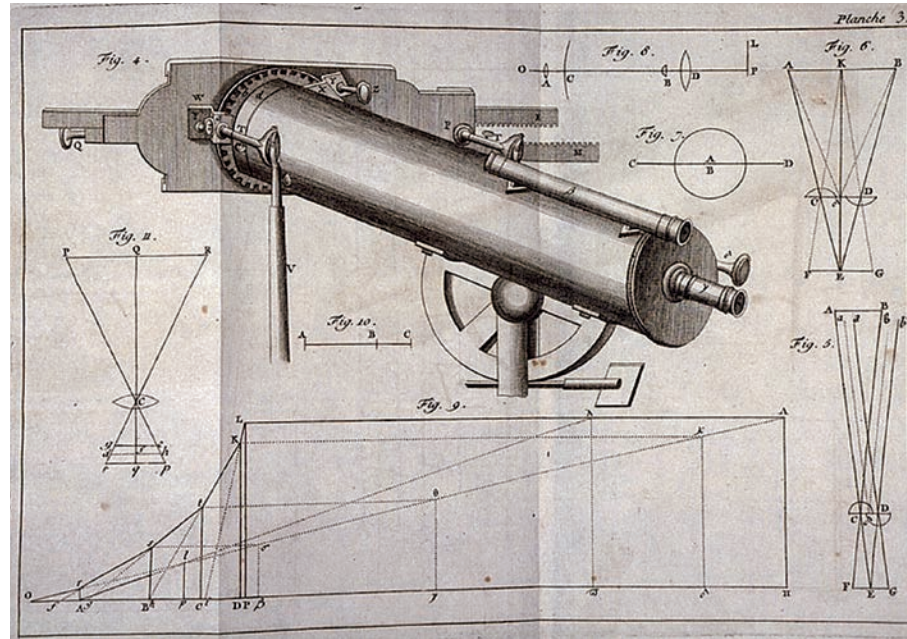


Planche de détail de l'instrument
Mesures de Maths et de Physique, Avignon, Veuve Girard, 1755, planche III

Petit télescope de Short

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : 1756

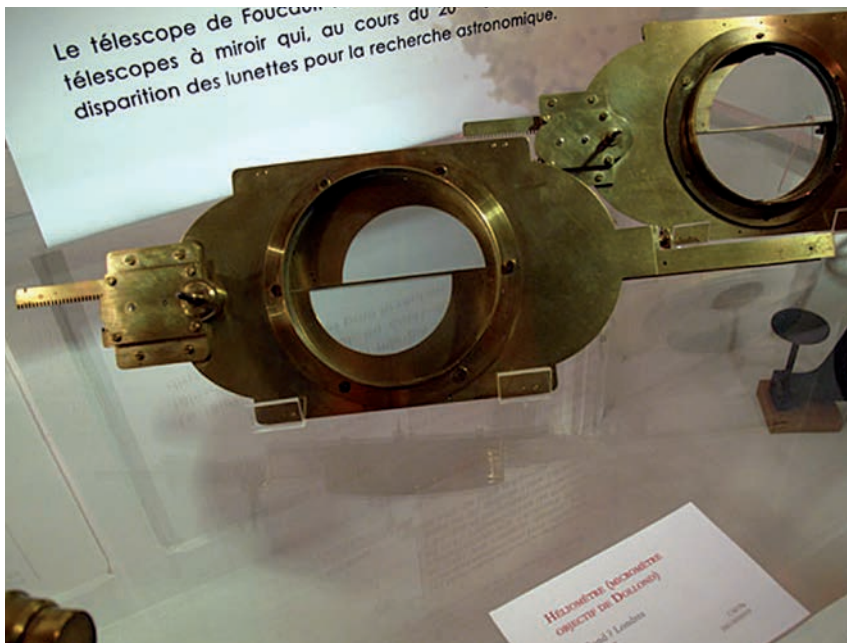
Auteur (s) : James Short, fabricant ; John Dollond, opticien

Matériaux : laiton, bronze, verre

Dimensions : longueur du tube 82cm ;
diamètre du miroir primaire 12cm

N° inventaire : CM18/MH1566

L'instrument fut commandé en 1755 ou 1756 par le Père jésuite Pézenas, alors directeur de l'Observatoire de Marseille. L'inscription « 24 » gravée par le fabricant donne la distance focale en pouces anglais c'est à dire 61cm. Les héliomètres ne portent aucune inscription mais furent fournis avec le télescope et probablement réalisés par l'opticien londonien John Dollond. Ce télescope est de type Cassegrain, ce qui est rare à l'époque car cette combinaison optique avait été critiquée par Newton et par Huygens. Le premier télescope Cassegrain connu a été fabriqué par James Short en 1741.



Héliomètres
Photo Michel Garofano

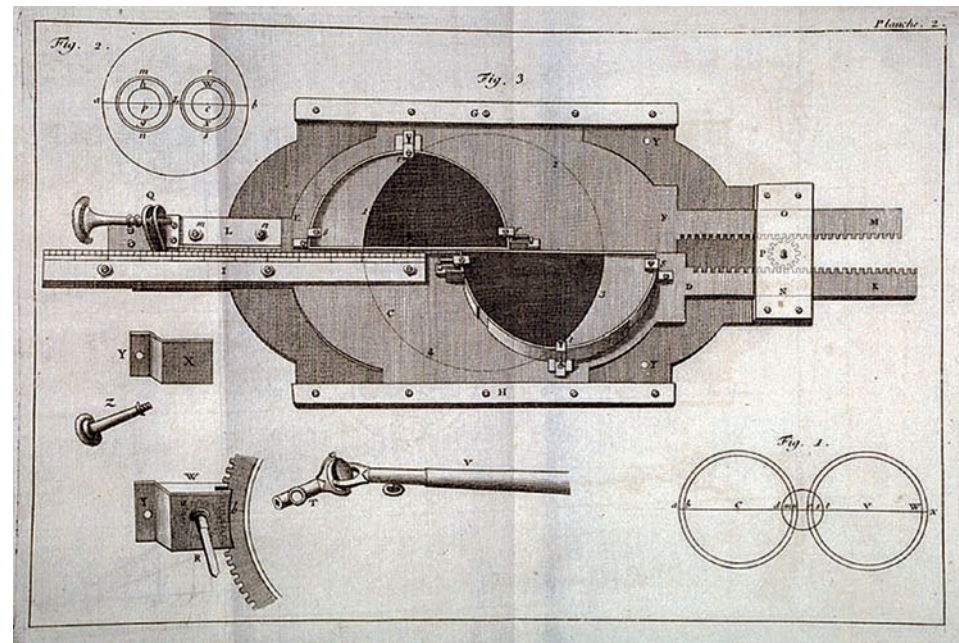


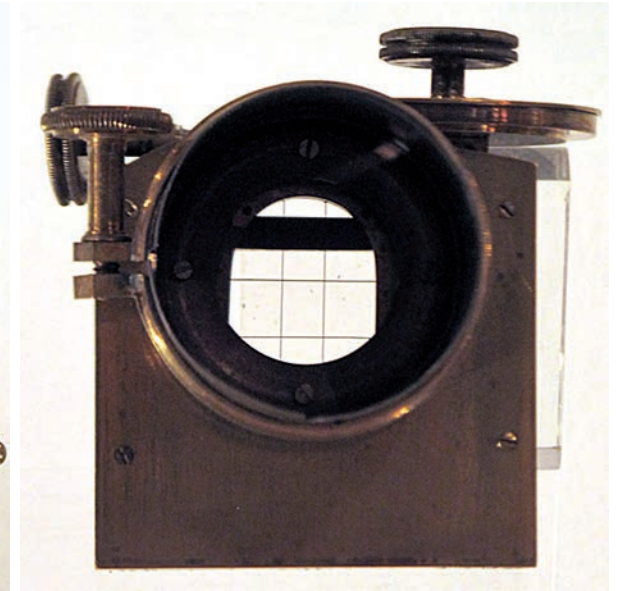
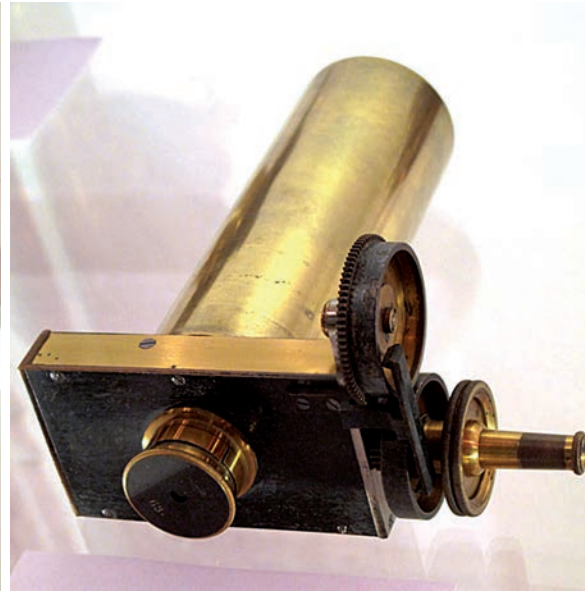
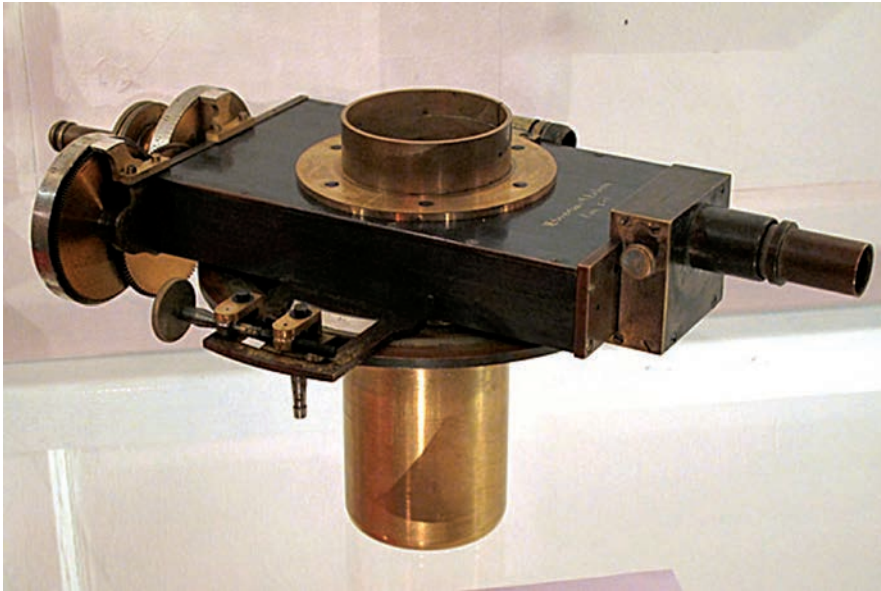
Planche de détail de l'instrument
Mesures de Maths et de Physique, Avignon, Veuve Girard, 1755, planche II

Héliomètres pour petit télescope de Short

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire
Date : vers 1755
Auteur (s) : James Short, fabricant ; John Dollond, opticien
Matériaux : laiton, verre
Dimensions : longueur 32cm, largeur 15cm

N° inventaire : CM19

Deux héliomètres, de focales différentes, s'adaptent au petit télescope de Short. Leur lentille à grande focale est coupée suivant un diamètre et les deux moitiés coulissent l'une par rapport à l'autre grâce à un système à crémaillère. Les héliomètres qui se montent devant le télescope ont pour effet de dédoubler l'image en fonction de l'écartement des deux demi-lentilles. Destiné à l'origine à mesurer le diamètre angulaire du Soleil (qui varie au cours de l'année parce que l'orbite de la Terre n'est pas circulaire), un héliomètre peut mesurer toute sorte de petits angles dans le ciel. Ces héliomètres-ci ont certainement été sous-traités par James Short au constructeur londonien John Dollond, plus connu comme le premier constructeur de lunettes achromatiques.



Micromètres à fil
Photos Michel Garofano

Micromètres à fil

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : inconnu

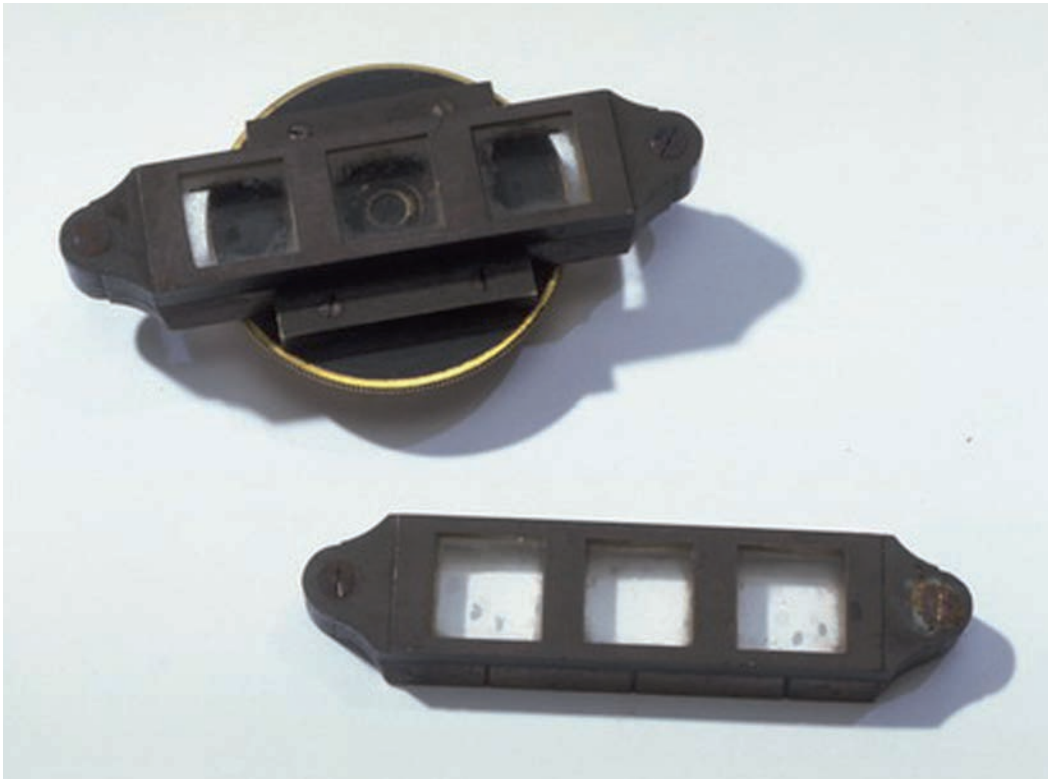
Auteur (s) : inconnu

Matériaux : inconnu

Dimensions : inconnu

N° inventaire : CM101/102/103/105 et 106

Les micromètres permettent de mesurer des écarts angulaires dans le ciel, par exemple pour l'observation des étoiles doubles (qui sont en orbite l'une autour de l'autre et dont l'analyse du mouvement orbital permet de déduire la masse). Les micromètres à fil (généralement fabriqués avec du fil de toile d'araignée) permettaient de mesurer précisément la distance dans le plan focal de l'instrument, exprimée en centièmes de millimètres par exemple, entre les images de deux astres.



Micromètre d'Arago
Photo Marc Heller

Micromètre d'Arago

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : première moitié du XIX^{ème} siècle

Auteur (s) : inconnu

Matériaux : laiton, verre

Dimensions : diamètre de la pièce circulaire
4cm ; longueur des barres de cristaux 8,5cm

N° inventaire : CM39

Ces prismes biréfringents (un rayon lumineux pénétrant dans le verre est divisé en deux), montés sur réglettes, servaient de micromètres et auraient appartenu à Arago qui en est le concepteur. Ils permettaient, par exemple, de mesurer le diamètre des planètes avec précision. On plaçait ce type de double prisme entre l'oculaire de l'instrument et l'œil et on obtenait ainsi une double image de l'objet observé. En déplaçant longitudinalement une des lentilles de l'oculaire, l'observateur faisait varier le grossissement de manière à faire coïncider le bord interne d'une des images de la planète étudiée avec le bord externe de l'autre image pour mesurer son diamètre qui était alors égal à l'écartement de ces images.



Portrait d'Edouard Stephan
Photo Michel Marcelin

Portrait photographique d'Edouard Stephan

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : début XXème siècle

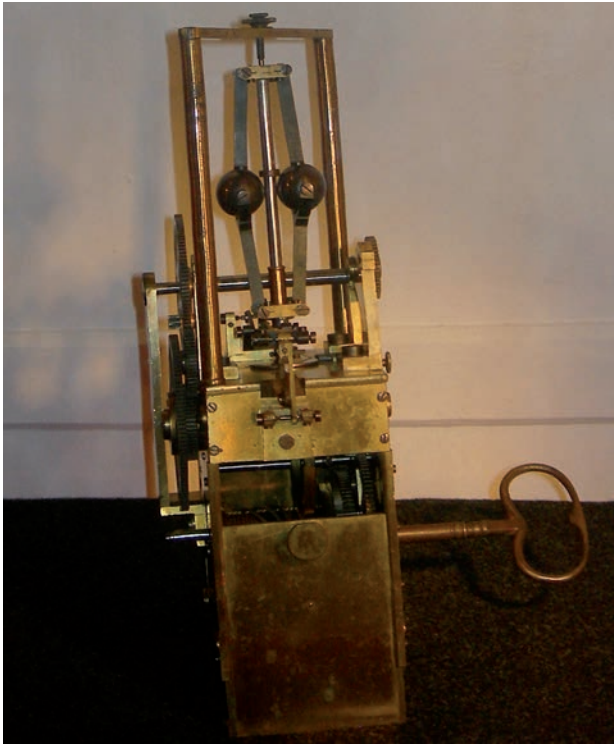
Auteur (s) : Detaille

Matériaux : inconnu

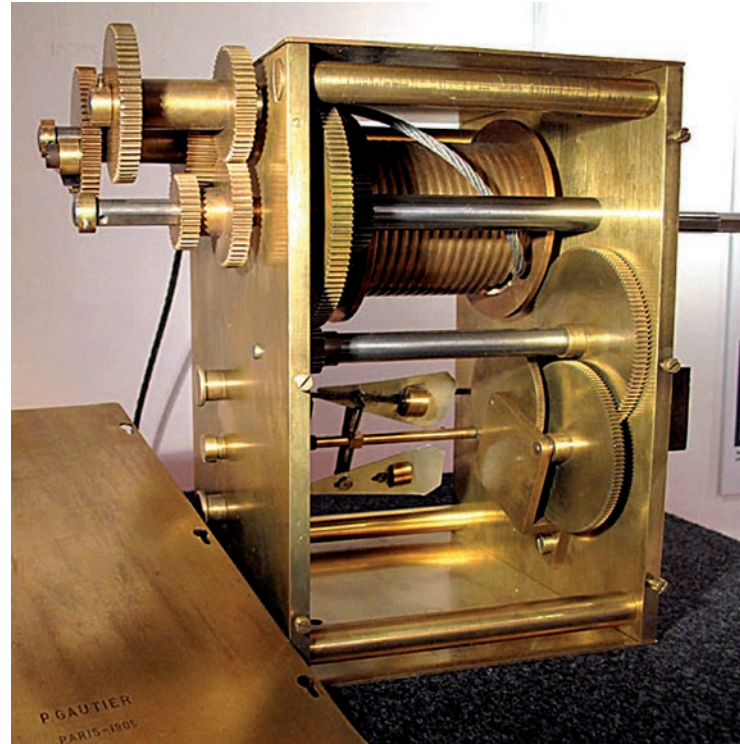
Dimensions : inconnu

N° inventaire : CM68

Édouard Jean-Marie Stephan (1837-1923) est un astronome français, directeur de l'Observatoire de Marseille de 1866 à 1907. En 1868, il dirige une expédition qui va observer une éclipse totale de Soleil au royaume de Siam. Il observe, dans le spectre des protubérances solaires, une raie d'émission inconnue qu'il attribue à un élément chimique, qu'il baptise hélium. Ce dernier ne sera isolé sur Terre par les chimistes que 17 ans plus tard. En 1873, Stephan tente de mesurer « l'extrême petitesse du diamètre apparent des étoiles fixes » en utilisant les techniques de l'interférométrie, à travers deux ouvertures découpées sur le télescope de Foucault. Il en déduira que le diamètre apparent des étoiles est « considérablement inférieur » à 0,158 secondes d'arc. Son œuvre principale est la découverte d'environ 800 nébuleuses « extrêmement extrêmement faibles », selon ses propres termes, entre 1869 et 1885. Ces objets, que Stephan appelait des nébuleuses, sont en fait des galaxies constituées de centaines de milliards d'étoiles. Edwin Hubble en apporte la preuve en 1924, un an après la mort de Stephan qui avait également remarqué que ces « nébuleuses » se répartissaient en petits groupes, dont le fameux quintette de Stephan, aujourd'hui encore très étudié.



Régulateur à boules
Photo Patrick Figon



Régulateur à ailettes
Photo Michel Garofano

Régulateurs de type Foucault

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : 1880?

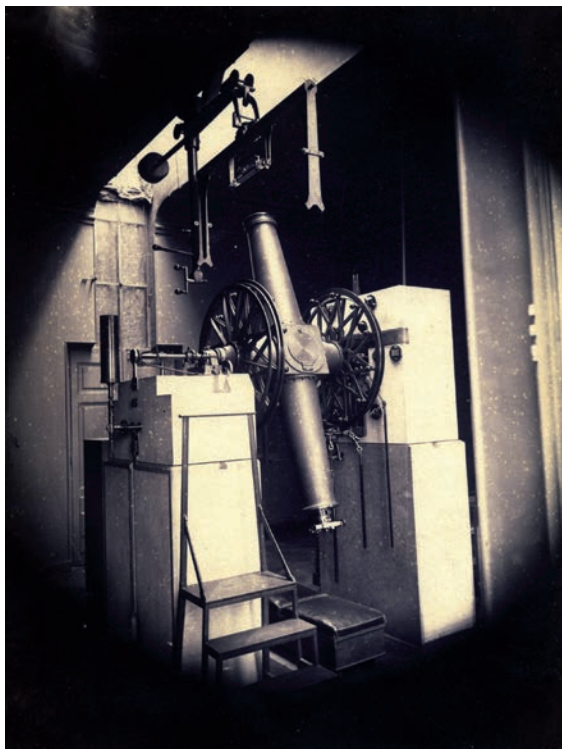
Auteur (s) : inconnu

Matériaux : laiton, métal

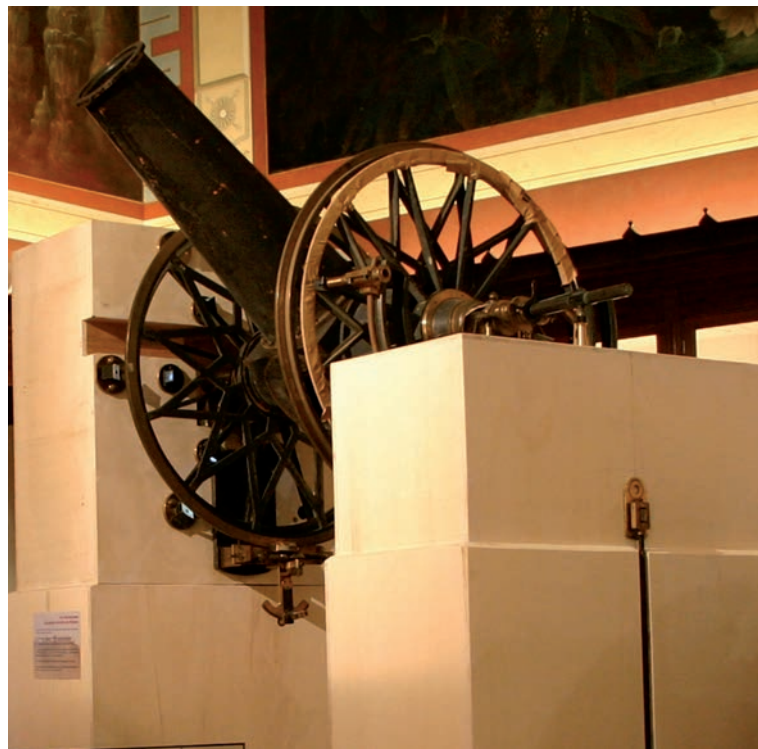
Dimensions : inconnu

N° inventaire : CM110

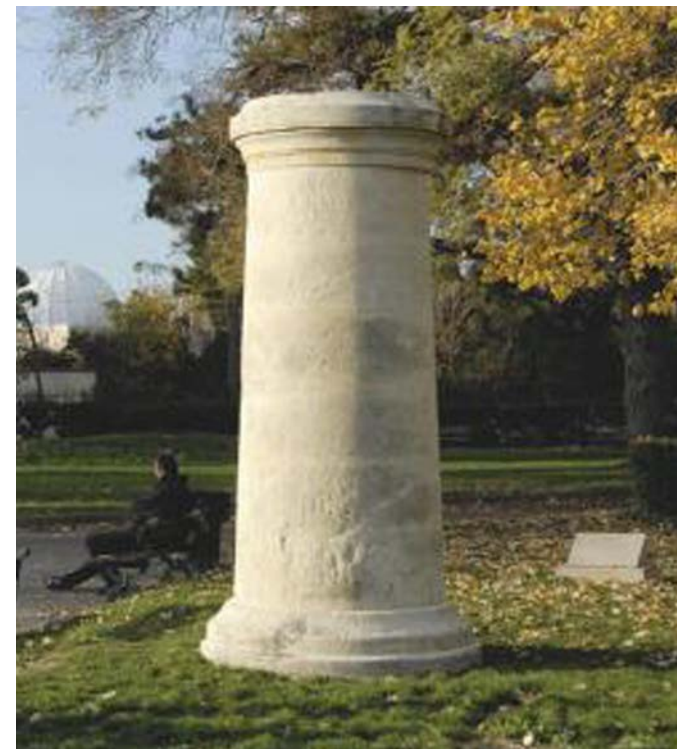
Au XIX^{ème} siècle les constructeurs commencent à équiper les montures équatoriales des lunettes et des télescopes avec des mécanismes d'horlogerie, ceci afin de faire tourner l'instrument autour de l'axe polaire pour compenser la rotation de la Terre. Un régulateur à pendule produirait un mouvement saccadé, les régulateurs utilisés pour l'astronomie ressemblent donc à ceux des machines à vapeur. Léon Foucault rend ce mécanisme isochrone avec deux modèles de base : les « boules » qui ressemblent à celles des mécanismes de Watt, et les « ailettes » où l'air fournit le freinage. Ce sont les premiers systèmes d'asservissement, dont la théorie sera élaborée par James Clerk Maxwell. Au XX^{ème} siècle ces mécanismes seront remplacés par des moteurs électriques. De tels mécanismes de grande précision devenaient indispensables pour les longues poses photographiques à la fin du XIX^e siècle.



Cercle méridien d'Eichens
Photo Observatoire de Marseille



Cercle méridien d'Eichens
Photo Lionel Ruiz



Mire du cercle méridien parc Longchamp
Photo Marc Heller

Cercle méridien d'Eichens

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : 1876

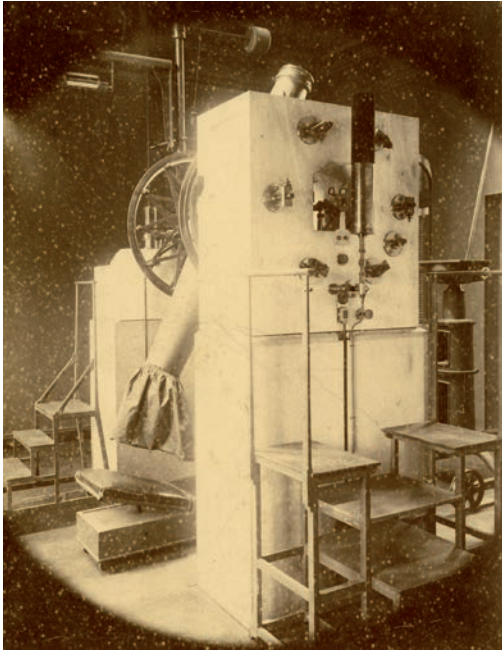
Auteur (s) : William Eichens

Matériaux : inconnu

Dimensions : inconnu

N° inventaire : CM53/MH1582

La lunette méridienne (ou cercle méridien) d'Eichens a été mise en service à l'Observatoire de Marseille en 1876, pour remplacer le cercle méridien de Gambey. Ces appareils permettaient d'avoir l'heure avec précision par l'observation du passage au méridien d'étoiles de référence. Le diamètre de la lunette est de 18,8cm. Les piliers qui supportaient l'instrument étaient en granit et en marbre. L'axe nord-sud de l'instrument était matérialisé par une mire placée sur un socle cylindrique en pierre qui est toujours en place sur le plateau du Palais Longchamp.



Pilier portant les microscopes
Photo Bibliothèque Observatoire de Paris



Micromètres et oculaires du cercle méridien d'Eichens
Photo Patrick Figon

Micromètres à fils, objectif et oculaires du cercle méridien d'Eichens

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : 1876

Auteur (s) : inconnu

Matériaux : inconnu

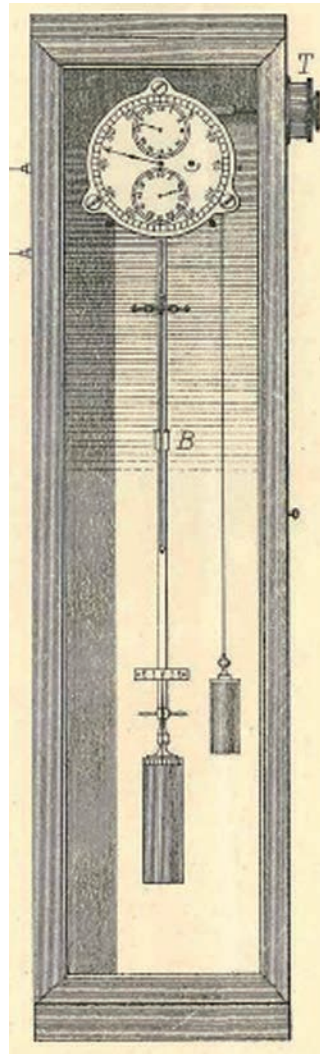
Dimensions : inconnu

N° inventaire : CM66

Pour mesurer l'angle de hauteur d'un astre, ce « nouveau » cercle méridien n'utilisait pas de vernier, mais un dispositif plus précis. Les cercles sont gradués toutes les 5 minutes d'angle (1/20^{ème} de degré). Six microscopes à fils situés aux foyers des microscopes permettent de mesurer la position, au centième de millimètre près, de l'une ou de l'autre des graduations. L'angle cherché est déterminé à une fraction de seconde près (1/3600^{ème} de degré), en faisant la moyenne des six mesures. L'incertitude sur la mesure est déduite de la dispersion des valeurs mesurées.



Horloge astronomique dite horloge de Fénon n°98
Photo Marc Heller



Horloge astronomique dite horloge de Fénon n°98
Distribution de l'heure, Annales de la faculté des sciences de Marseille, planche II

Horloge astronomique dite horloge de Fénon n°98

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : quatrième quart XIXème siècle

Auteur (s) : Auguste Fénon, horloger

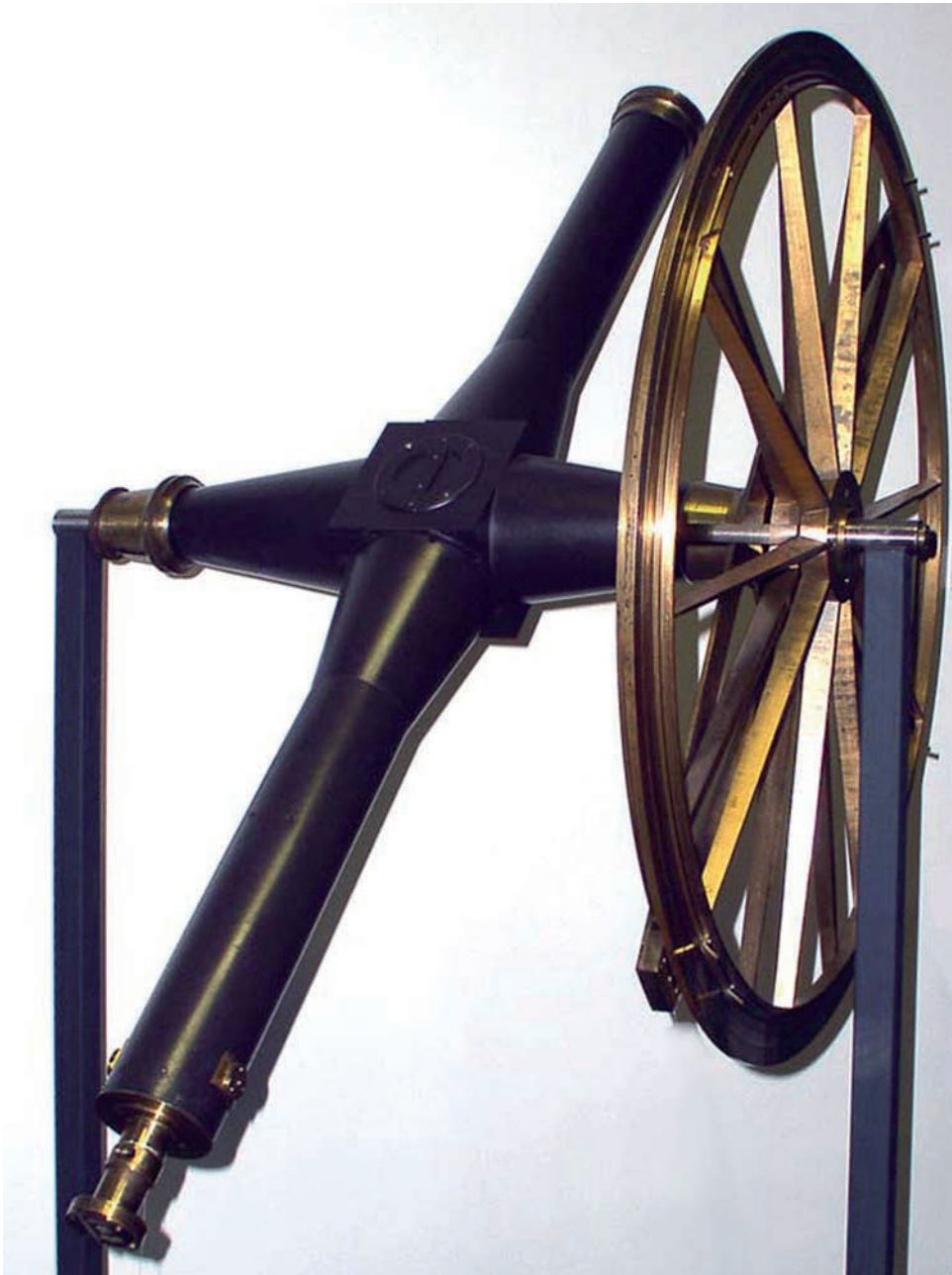
Matériaux : acajou, laiton, acier, verre

Dimensions : hauteur 142cm, largeur 35cm, profondeur 18cm

N° inventaire : CM27b

C'était l'horloge régulatrice de temps moyen de l'Observatoire de Marseille, qui donnait l'heure officielle à la ville. Sa mise à l'heure se faisait à partir de l'observation méridienne des étoiles effectuée avec le cercle méridien de l'observatoire.

On l'appelait horloge « mère » car elle donnait l'heure à la ville par l'intermédiaire d'autres horloges « filles » qui lui étaient synchronisées. Il en est ainsi, par exemple de l'horloge « Auguste Fénon », située à la Faculté des Sciences de Marseille, horloge aujourd'hui intégrée au fonds de l'Observatoire de Marseille. L'écart entre les deux pendules n'excédait jamais un à deux dixièmes de seconde. La Faculté des Sciences étant alors située en haut de la Canebière, les horlogers et les marins avaient ainsi la facilité - dont ils profitaient largement - de régler leurs chronomètres, en un point central de la ville et à toute heure de la journée, avec une exactitude absolue.



Cercle méridien de Gambey
Photo Groupe patrimoine Observatoire de Marseille



Gravures, détail
Photo Marc Heller

Cercle méridien de Gambey

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : 1830

Auteur (s) : inconnu

Matériaux : laiton, verre

Dimensions : inconnu

N° inventaire : CM52

Le cercle méridien est un instrument associant un grand cercle gradué à une lunette astronomique. L'ensemble est monté sur deux piliers verticaux, de sorte que la lunette puisse balayer le plan méridien local. Un tel instrument permet de déterminer non seulement les *déclinaisons* (coordonnées nord-sud), mais également les *ascensions droites* (coordonnées est-ouest) des étoiles, à condition de connaître le temps sidéral (lequel est directement lié au mouvement apparent des étoiles et donc à la rotation de la Terre sur son axe). A l'inverse, quand les ascensions droites des étoiles sont connues, les observations au cercle méridien permettent de mettre les horloges à l'heure. Ainsi l'Observatoire de Marseille a fourni l'heure à la ville de Marseille depuis le XVIII^{ème} siècle jusqu'en 1920 environ. Les angles de ce cercle sont lus à l'aide de verniers.



Cercle répétiteur de Borda
Photo Marc Heller

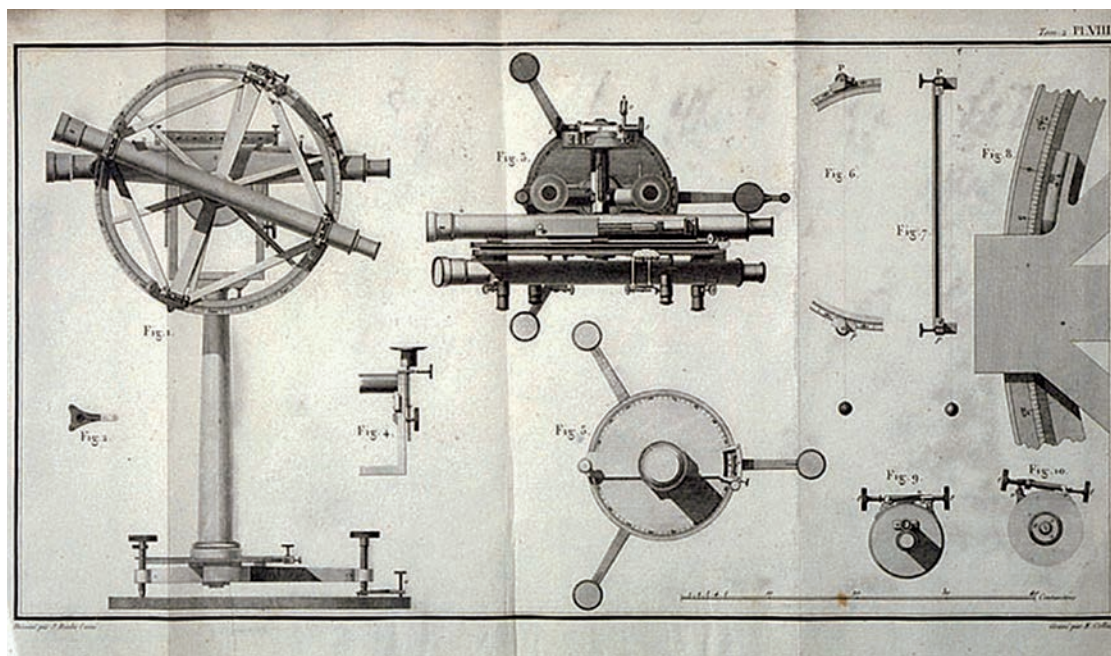
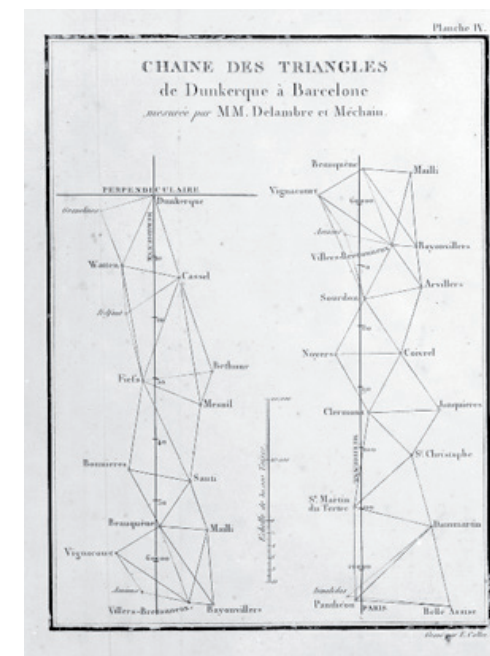


Planche de détails de l'instrument
La Base du système métrique décimal, J-B. Delambre, Garney, Paris, 1807, planche VIII



Chaîne des Triangles de Dunkerque à Barcelone
MM Delambre et Méchain

Cercle répétiteur de Borda dit de Lenoir

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire
Date : 1791-1792

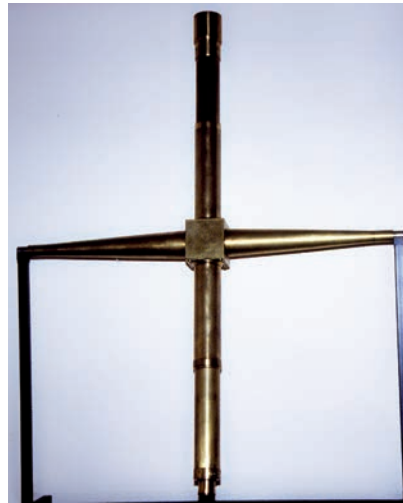
Auteur (s) : Lenoir Etienne (mécanicien, constructeur); Borda Charles de (concepteur) ; Lerebours Noël Jean (opticien)

Matériaux : laiton

Dimensions : hauteur 77cm, largeur 51 cm ; diamètre des objectifs des lunettes 3,7 cm

N° inventaire : CM21/MH1576

Cercle répétiteur inventé par le chevalier de Borda. Ce cercle est le seul qui reste aujourd'hui des quatre cercles construits par Lenoir, utilisés entre 1792 et 1798 pour mesurer la longueur de l'arc de méridien terrestre de Dunkerque à Barcelone. Cette mesure, faite par les astronomes Delambre et Méchain, a servi à la définition du mètre-étalon. Un dispositif d'embrayage et de débrayage permet à chaque lunette d'entraîner tout à tour le grand cercle gradué. Pour mesurer un angle, chaque lunette était pointée suivant un côté de l'angle à mesurer. On interchangeait ensuite les deux lunettes, grâce au système de débrayage du cercle, et les mesures successives de l'angle étudié étaient ainsi mises bout à bout. Après n mesures additives successives on procédait à la lecture finale et on divisait l'angle total trouvé par n, ce qui permettait d'obtenir la valeur de l'angle étudié avec une précision élevée.



Lunette méridienne de Lennel
Photo Jean-Pierre Goudal

Lunette méridienne de Lennel

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : 1772

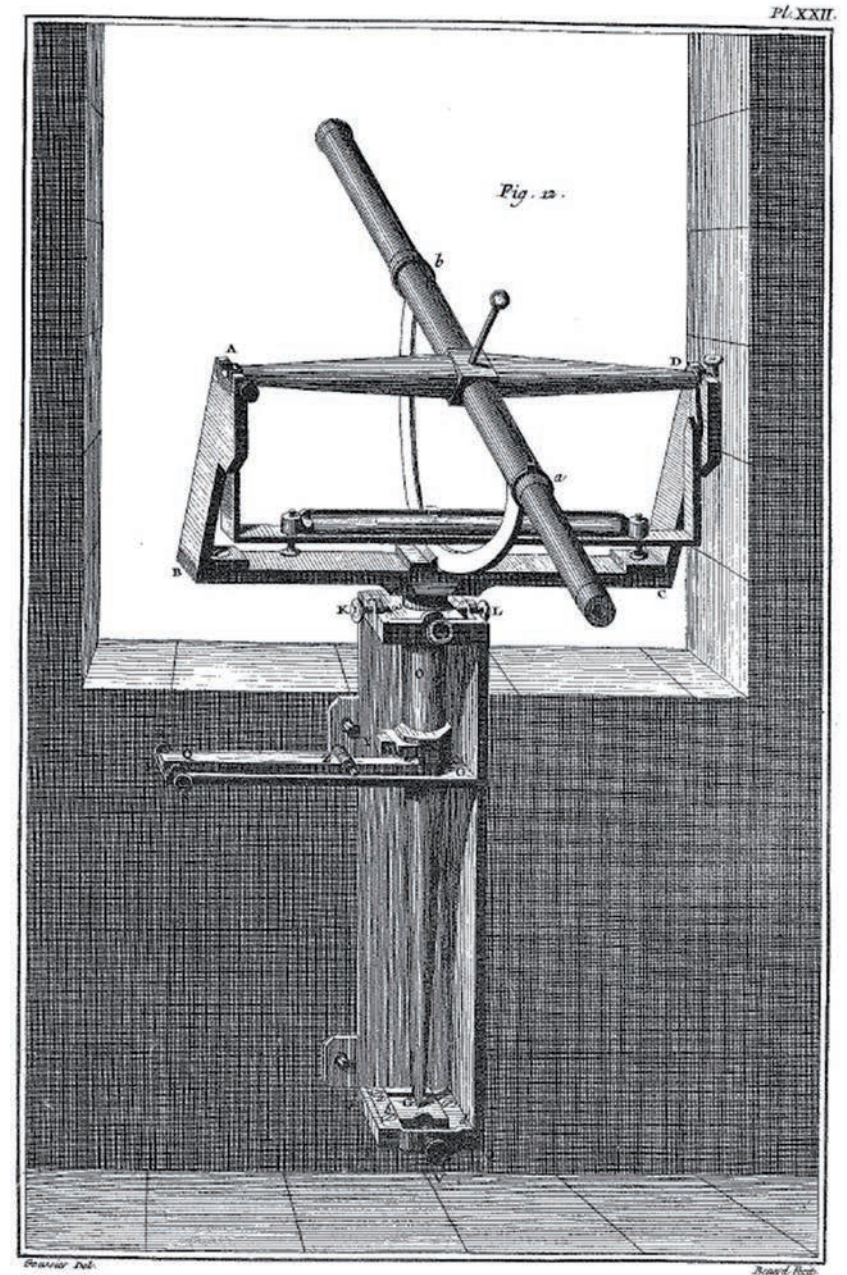
Auteur (s) : Louis Pierre Florimond Lennel,
fondeur, ingénieur

Matériaux : laiton, verre

Dimensions : tube de la lunette : longueur
103cm, focale 81cm ; axe des tourillons 83cm

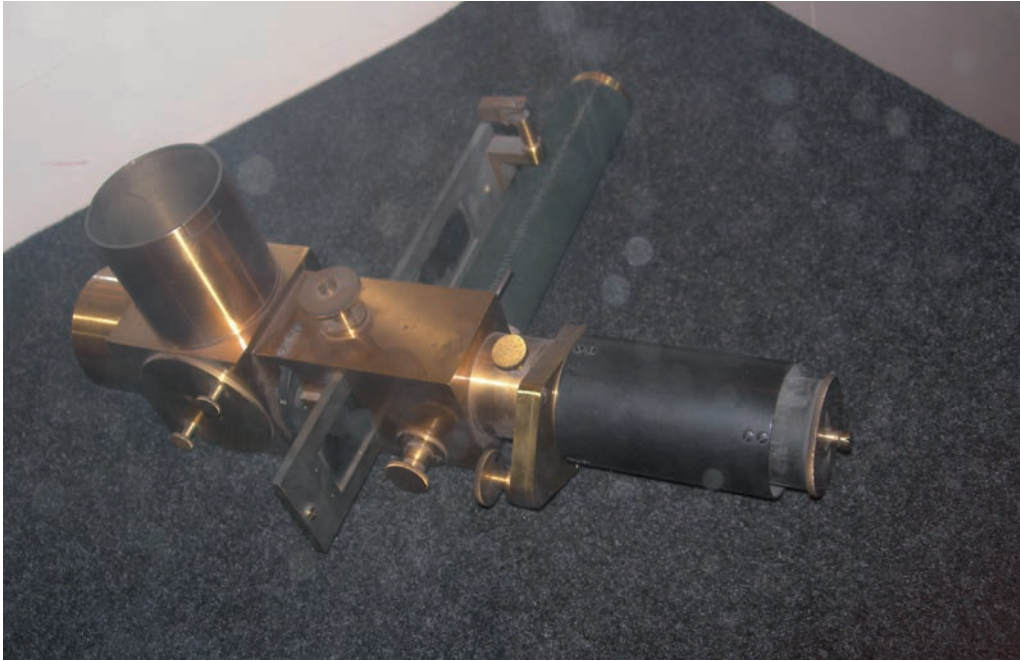
N° inventaire : CM13/MH1568

Cette lunette était montée entre deux supports fixes verticaux et se déplaçait donc dans le plan méridien local qui passe par la ligne des pôles et la verticale du lieu considéré. Du fait de la rotation de la Terre, les étoiles passent au plus haut de leur course apparente au niveau de ce plan méridien. Ce type d'instrument, en conjonction avec une horloge, permet donc de noter l'heure de passage des étoiles au méridien et de déterminer leurs coordonnées. Inversement, par l'observation du passage au méridien d'étoiles de coordonnées connues, on peut déterminer l'heure avec précision. Le maître fondeur Louis Pierre Florimond Lennel, ingénieur du roi Louis XV, exerça dans son atelier parisien «A la Sphère» au quai de l'École de 1774 à 1784. Dans l'inventaire de 1864 des instruments de l'Observatoire de Marseille il est noté que cette lunette a servi jusqu'en 1830.



Vue générale de l'instrument

Encyclopédie de Diderot et d'Alembert, Astronomie, 1772, planche XXII.



Photomètre enregistreur de Pickering
Photo Patrick Figon

Photomètre enregistreur de Pickering

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : vers 1908

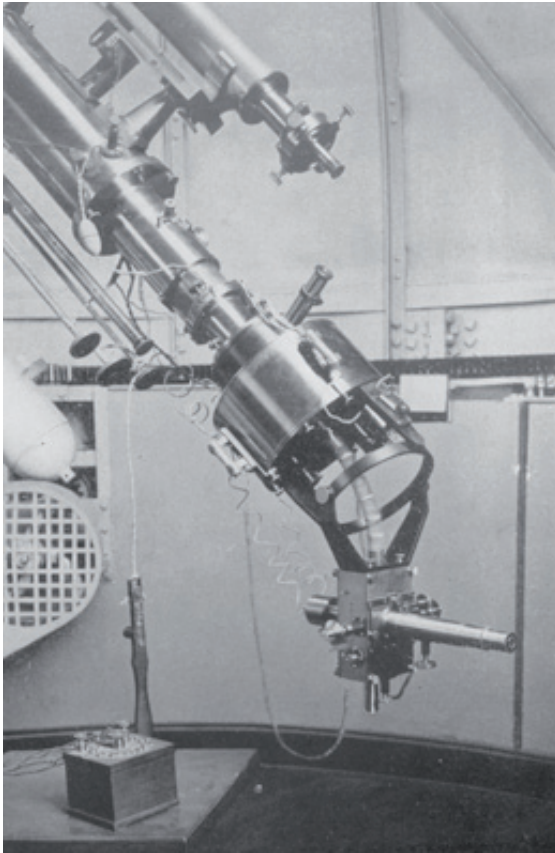
Auteur (s) : inconnu

Matériaux : inconnu

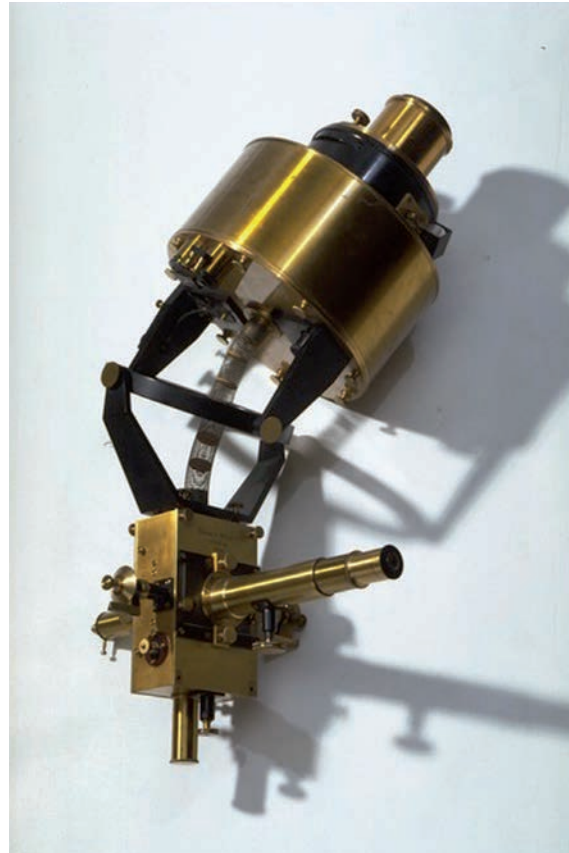
Dimensions : inconnu

N° inventaire : CM72

Le photomètre enregistreur de type Pickering (du nom du directeur de l'Observatoire du Harvard College, Etats-Unis) permet de comparer une étoile avec une étoile artificielle simulée par une source lumineuse électrique. L'éclat de cette étoile artificielle est modulé très précisément au moyen d'un « coin de densité » (sorte de plaque de verre dont l'opacité varie continument d'une extrémité à l'autre) que l'on fait coulisser jusqu'à obtenir l'égalité d'éclat avec l'étoile observée.



Photomètre à cellule photoélectrique monté sur une lunette astronomique
Astrophysique, Jean Bosler.



Photomètre à cellule photoélectrique
Photo Marc Heller

Photomètre à cellule photoélectrique de Rougier

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : 1925

Auteur (s) : Rougier, concepteur ; Bouty, fabricant

Matériaux : laiton, acier

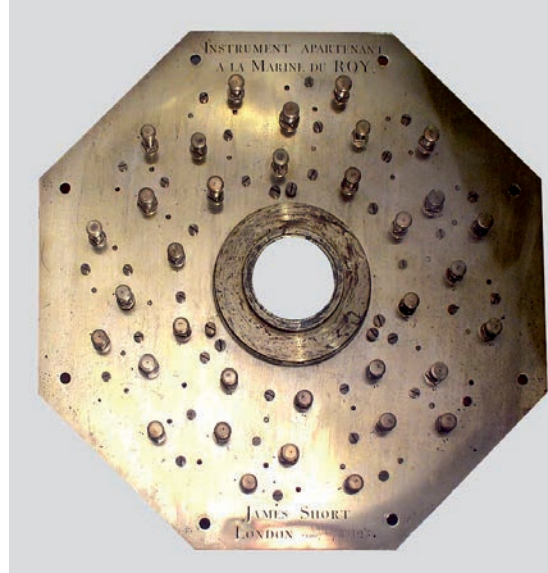
Dimensions : cellule photoélectrique : hauteur 44cm, diamètre 21cm ; électromètre : hauteur 16cm, longueur 33cm

N° inventaire : CM31/MH1571

Le photomètre élaboré par Rougier dans les années 1920 à l'observatoire de Strasbourg, emploie une cellule photoélectrique (contenue dans la partie cylindrique) qui transforme la lumière des étoiles en un courant électrique. Ce très faible courant est mesuré au moyen d'un électromètre à fil placé dans un boîtier séparé qui est accroché au-dessous de la cellule par une suspension à Cardan (ce qui lui permet d'être maintenu à la verticale derrière la lunette astronomique, quelle que soit la position de cette dernière). Le petit déplacement du fil de l'électromètre, entre les armatures d'un condensateur, était mesuré au moyen d'un microscope.



Miroir primaire télescope de Short
Photo Marc Heller



Support du miroir
Photo Marc Heller

Miroir primaire du télescope de Short

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : troisième quart du XVIIIème siècle

Auteur (s) : James Short, fabricant, repoli par Amic

Matériaux : cuivre et étain

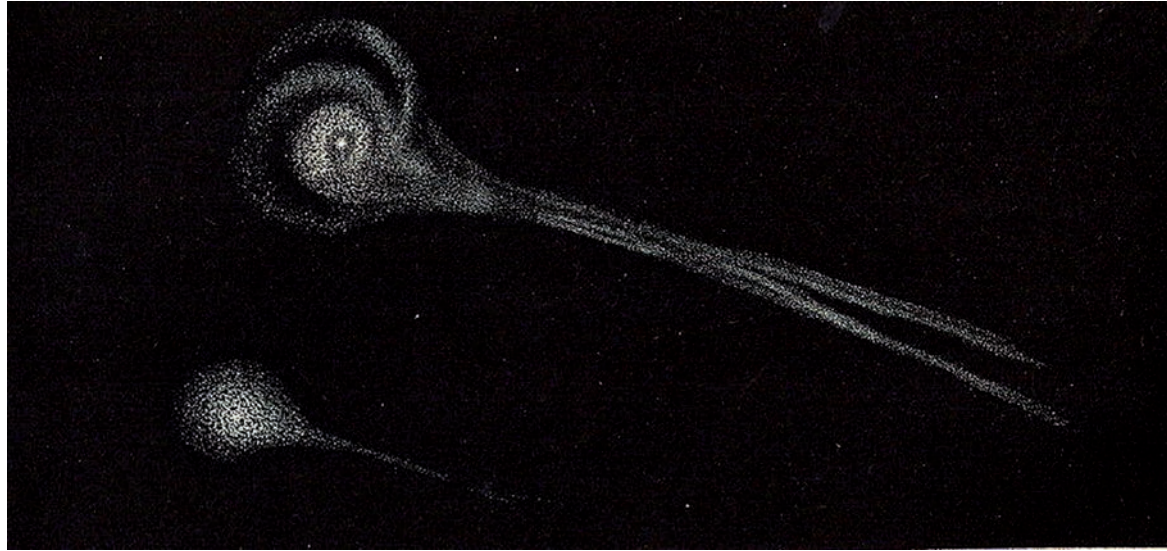
Dimensions : diamètre 32 cm

N° inventaire : CM17

Ce miroir en métal poli, qui équipait le grand télescope de Short, s'est terni au court du temps. Il est encore utilisé au XIXème siècle lorsque le directeur, Benjamin Valz, décide de le faire repolir par le célèbre opticien italien Giovanni Battista Amici. Grâce à la rénovation de son miroir, le télescope de Short va permettre d'observer le dédoublement de la comète périodique de Gambart en 1846 et de découvrir les astéroïdes Massalia et Phocée en 1852 et 1853 depuis l'Observatoire des Accoules. Le support de ce miroir est original pour l'époque, avec un système d'appui réglable à 34 vis permettant de conserver la forme optimale de la courbure du miroir.



Grand télescope de Short
Photo Michel Garofano.



Dessin de la Comète de Gambart
Wilhelm von Struve, 1846

Grand télescope de Short de type Grégory

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire
Date : troisième quart du XVIIIème siècle
Auteur (s) : James Short, fabricant
Matériaux : acajou, laiton, bronze
Dimensions : tube : longueur 240cm, diamètre 50cm ; miroir primaire : diamètre 32 cm

N° inventaire : CM16/MH1567

L'instrument fut donné à l'Observatoire de Marseille par Louis XV en 1755 ou 1756. L'inscription gravée par le fabricant donne la distance focale et le diamètre en pouces anglais (74" et 12,5") c'est à dire 188cm et 32cm. Ces dimensions en font un des grands instruments de l'époque. La combinaison optique est de type Grégory (inventée en 1663) avec un miroir secondaire concave elliptique renvoyant le faisceau lumineux à travers le trou percé au centre du miroir primaire, comme dans la combinaison Cassegrain (qui s'en différencie par un miroir secondaire convexe hyperbolique, donnant un tube relativement plus court pour le télescope).

Télescope de Foucault

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : 1862

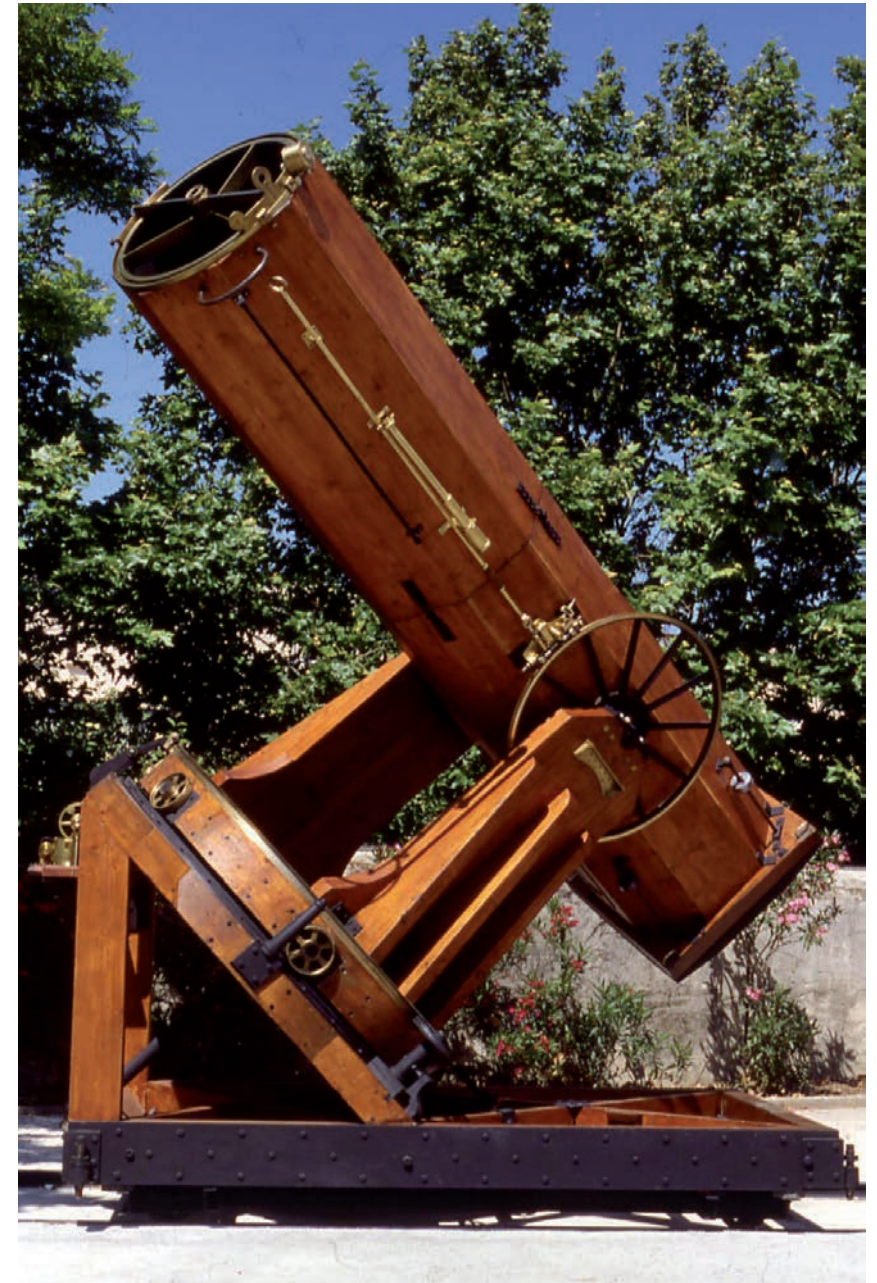
Auteur (s) : Léon Foucault , fabricant ; William Eichens, mécanicien

Matériaux : pin, laiton, acier, verre

Dimensions : diamètre du miroir en verre argenté 78cm ; longueur du tube 450cm ; hauteur de l'axe de la monture 239cm

N° inventaire : CM50/MH1569

Ce télescope a été fabriqué par la société Secrétan à Paris, sous la direction de Léon Foucault (1819-1868) de l'Observatoire de Paris. Terminé en 1862, il est installé provisoirement à l'Observatoire de Paris, où il permet à Jean Chacornac (1823-1873) de confirmer la découverte récente de l'étoile naine Sirius B, compagnon de l'étoile Sirius. Le télescope est installé à l'Observatoire de Marseille en 1864 et, avec son diamètre de 80cm, il restera pendant une dizaine d'années le plus grand télescope du monde avec son miroir en verre argenté (les autres grands miroirs de l'époque étant tous métalliques). C'est avec ce télescope qu'Edouard Stephan découvre, en 1876, le quintette de galaxies qui porte son nom. Ce télescope illustre les avancées majeures que Foucault apporte à la réalisation de l'optique des télescopes, avec l'emploi du verre argenté pour le miroir, au lieu du métal, ainsi que la méthode de contrôle de la forme parabolique du miroir avec le célèbre « test de Foucault ». Cet instrument marque le début de l'ère des grands télescopes à miroir qui, au cours du XXème siècle, verra la quasi disparition des lunettes pour la recherche astronomique.



Télescope de Foucault
Photo Michel Marcelin



Lunette astronomique équatoriale
Photo Marc Heller.

Lunette astronomique équatoriale

Lieu de conservation : Marseille, Observatoire

Date : 1872

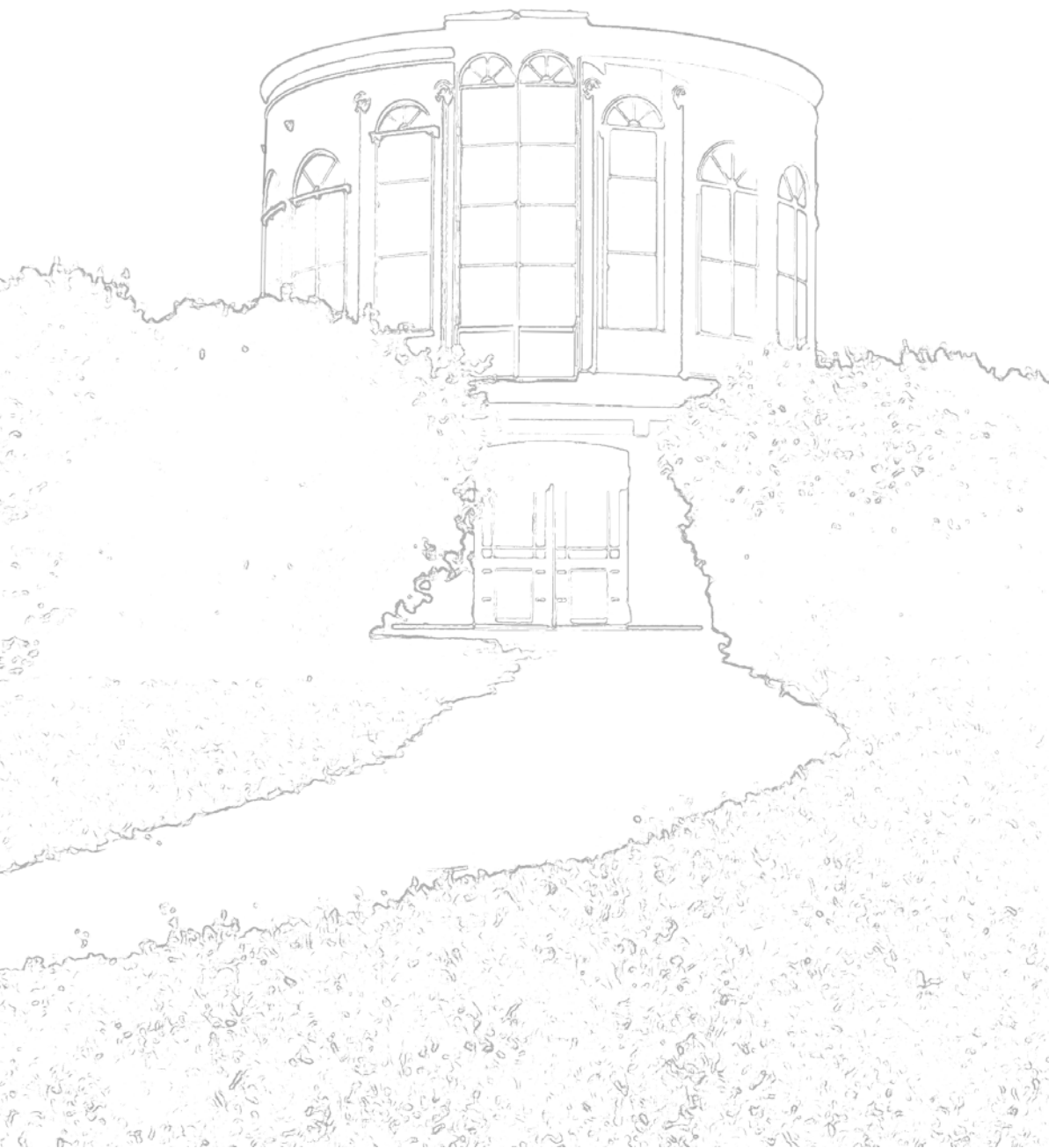
Auteur (s) : William Eichens, mécanicien ;
Merz, opticien

Matériaux : verre, laiton, fer, acier

Dimensions : distance focale 310cm, diamètre
de l'objectif 25,8cm ; dimensions du pied de
la monture : hauteur 224cm, largeur 110cm,
épaisseur 46cm

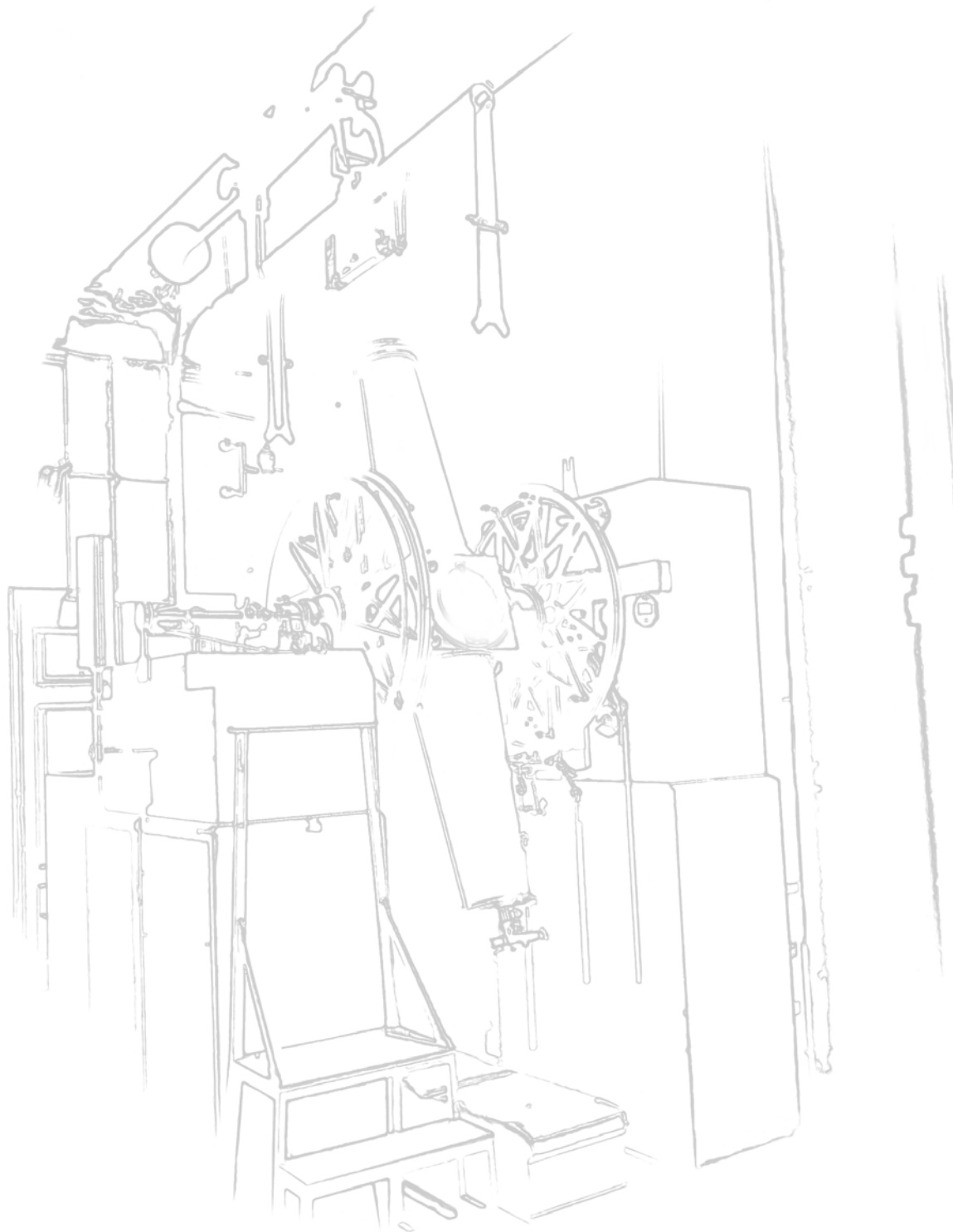
N° inventaire : CM51/MH1565

Cette lunette à monture équatoriale, toujours opérationnelle aujourd'hui, était munie à l'origine d'un régulateur de Foucault ; celui-ci a été remplacé par un système d'entraînement électrique. L'escabeau-siège de l'astronome est d'origine et continue à être utilisé. Installée en 1872, la lunette est équipée d'une monture due à William Eichens et d'un objectif provenant de l'atelier munichois Merz. L'abri, dû à l'ingénieur marseillais Hippolyte Hubert, était à l'origine couvert d'un toit mobile cylindrique. Le toit fut remplacé par une coupole hémisphérique lors de sa restauration en 1980 par les élèves du lycée technique de Martigues (13). En 2011, des travaux de rénovation y ont été effectués. Aujourd'hui la lunette continue à être utilisée pour des activités pédagogiques et grand public.



Ont collaboré à ce catalogue :

Thierry Botti
James Caplan
Patrick Figon
Yvon Georgelin
Sylviane Guyot
Michel Marcelin
Monique Rous
Jean-Pierre Sivan



L'OSU Institut Pythéas Le patrimoine astronomique provençal

Le témoignage le plus ancien d'une activité astronomique en Provence remonte au IV^{ème} siècle av. J.-C. avec le marin, géographe et astronome Pythéas. Ouvertes sur le monde, les civilisations qui se sont développées en Provence ont toujours accordé une importance particulière à l'astronomie, une science qui permettait à leurs navigateurs de partir à la conquête de nouvelles terres. A Marseille, le premier observatoire fut fondé par les jésuites en 1702, au quartier des Accoules. En 1862 l'observatoire s'établissait sur le plateau Longchamp. Il abrite toujours le télescope de Foucault qui fut l'un des instruments les plus performants de la fin du XIX^{ème} siècle.

En 1937, au nord du Luberon débuta la construction de l'Observatoire de Haute Provence (OHP), tandis qu'en 1965 était créé à Marseille le Laboratoire d'Astronomie Spatiale. En 2000, la fusion de ce dernier avec l'Observatoire de Marseille a donné naissance au Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (LAM). Le LAM et l'OHP font aujourd'hui partie de l'OSU Institut Pythéas. Né en janvier 2012, cet Observatoire des Sciences de l'Univers (OSU), placé sous la tutelle du CNRS et de l'IRD, est une école interne de l'Université d'Aix Marseille couvrant les grandes thématiques scientifiques des sciences de la Terre, de l'Environnement et de l'Univers. La conservation et la valorisation du patrimoine astronomique provençal relèvent donc aujourd'hui des missions de l'OSU Institut Pythéas.