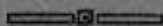


SOCIÉTÉ GENEVOISE

POUR LA CONSTRUCTION D'INSTRUMENTS DE
PHYSIQUE ET DE MÉCANIQUE © GENÈVE (SUISSE)



INSTRUMENTS

ASTRONOMIQUES

ET

ACCESSOIRES



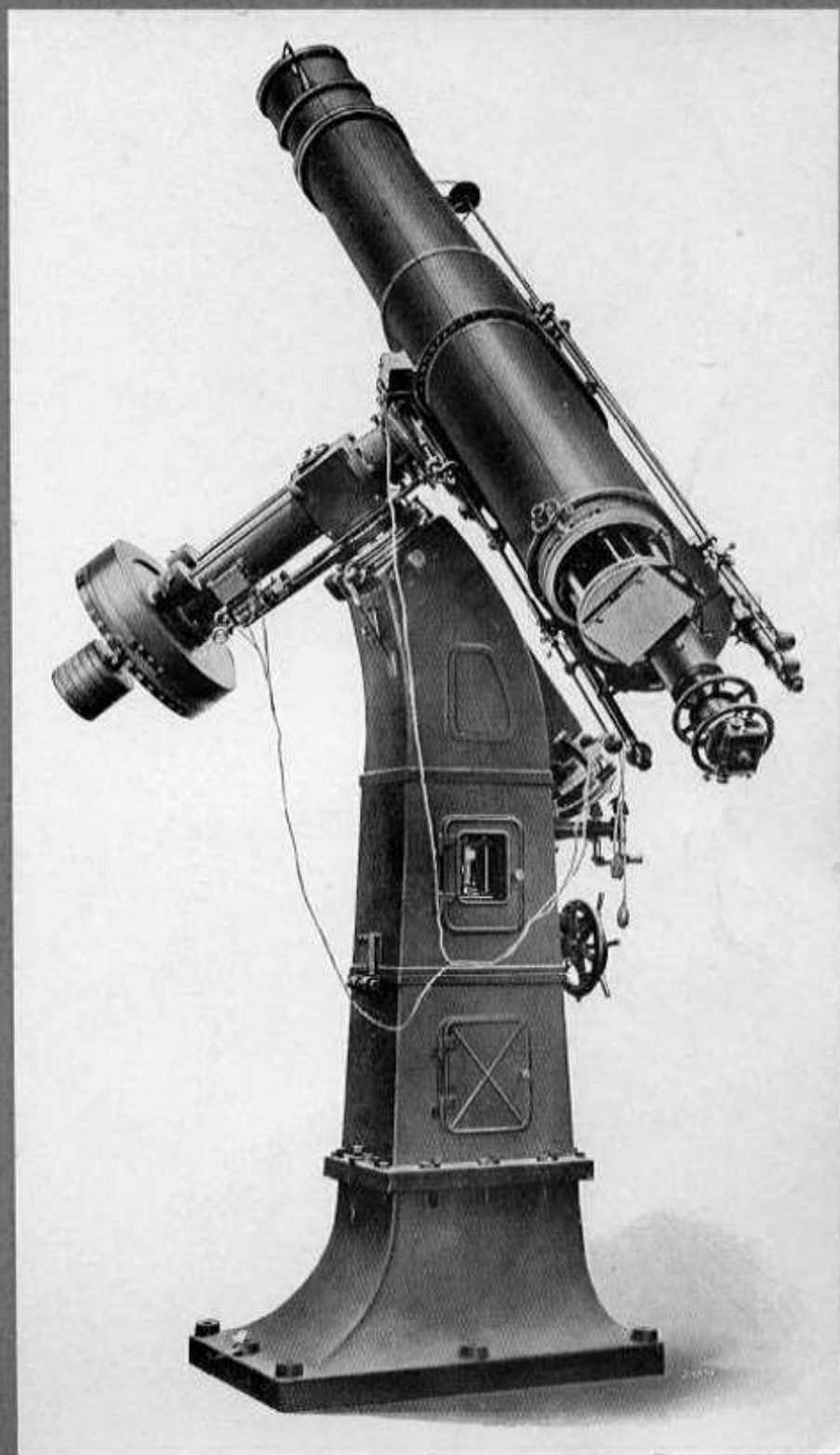
ASTRONOMICAL

INSTRUMENTS

AND

ACCESSORIES

1914



PRIX ANNULÉS

SOCIÉTÉ GENEVOISE

POUR LA CONSTRUCTION D'INSTRUMENTS
DE PHYSIQUE ET DE MÉCANIQUE
GENÈVE (SUISSE)



INSTRUMENTS ASTRONOMIQUES
ASTRONOMICAL INSTRUMENTS



BUREAUX : 8, RUE DES VIEUX GRENAIERS
ATELIERS : 5, RUE GOURGAS :- :- :- :- :-
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : PHYSIQUE-GENÈVE
CODES : LIEBERS, A. B. C., WESTERN UNION

INTRODUCTION

En publiant cet opuscule, la Société Genevoise ne s'est pas proposée d'en faire un catalogue proprement dit c'est-à-dire un répertoire de ses constructions d'instruments astronomiques avec des prix absolus liant la Société vis-à-vis de sa clientèle, mais bien plutôt, de porter à la connaissance du monde scientifique les constructions qu'elle est capable de faire et d'en indiquer approximativement le prix. Le souci constant de la Société Genevoise étant de contenter ses clients, elle cherche dans toutes ses constructions à réaliser leurs desiderata particuliers et telle disposition mécanique qui plaît à un astronome peut ne pas plaire autant à un autre. Dans ces conditions la Société Genevoise engage toutes les personnes qui s'intéresseraient à ses instruments astronomiques de lui indiquer toutes les petites modifications ou adjonctions qu'elles désireraient avoir dans l'instrument qu'elles voudraient acquérir, et la Société Genevoise répondra à leur demande par une étude détaillée de la question posée avec l'indication du prix de vente exact et définitif. La Société Genevoise n'a pas besoin de rappeler avec quel soin et quelle main d'œuvre minutieuse sont réalisées ses constructions et espère donc voir de nombreux observatoires s'adresser à elle.

Elle donne ici la description détaillée d'un équatorial double et d'une lunette méridienne qu'elle vient de livrer et cette description pourra servir de point de départ à ses clients pour lui expliquer leurs désirs.

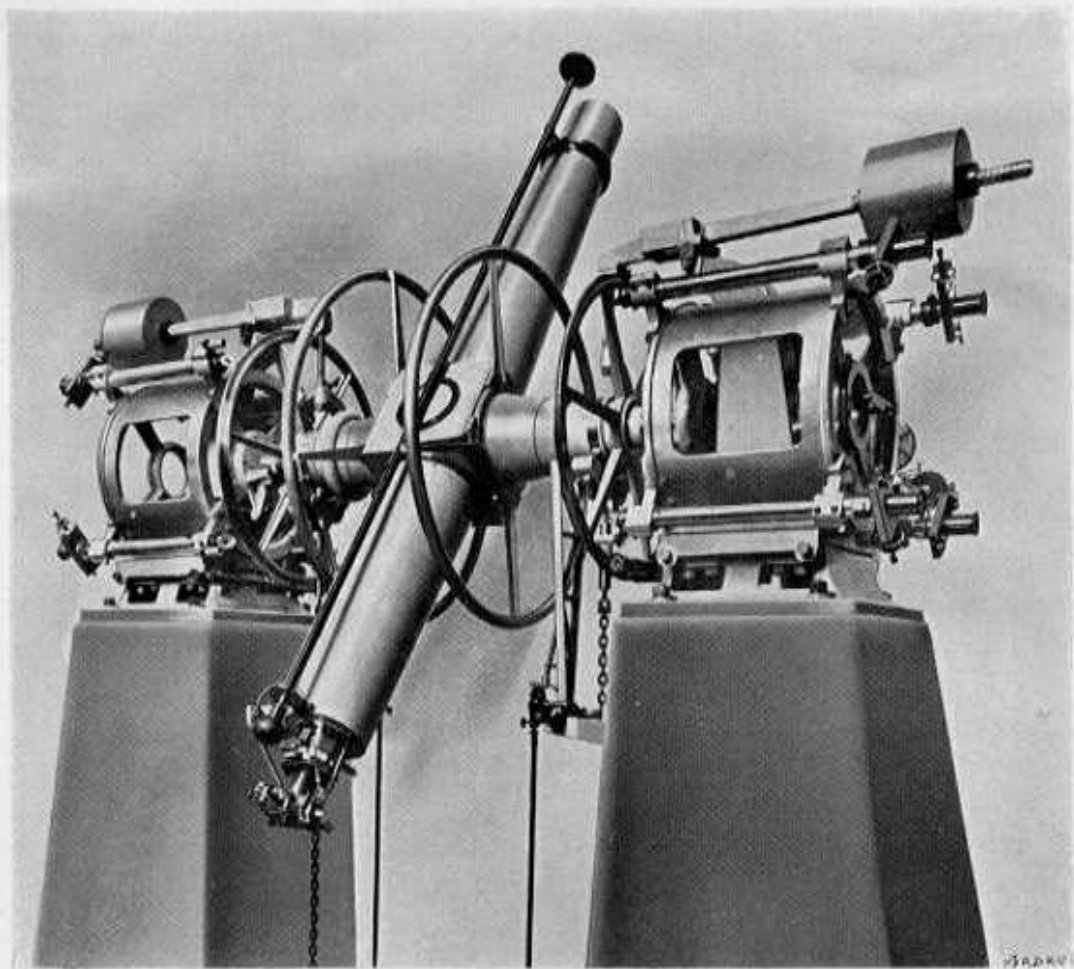
Genève, 1914.

INTRODUCTION

The Société Genevoise does not propose, in publishing this pamphlet, to put forward a mere catalogue — a list of astronomical instruments, together with a series of binding prices — but rather to bring to the notice of the scientific world the various types of apparatus which it is capable of manufacturing and at the same time of giving some information as to the approximate price. The constant aim of the Société Genevoise is to remain on the best terms with its clients. Throughout the whole of its manufactures, it seeks to attain the desired detail: but the Société recognises that a mechanical arrangement, designed to meet the ideas of a particular astronomer, may not be exactly to the taste of another. Under these circumstances the Société Genevoise trusts that anyone, who is interested in astronomical instruments, will give some indication of any small alterations or additions in the instruments of which he is in need; in which case the Société Genevoise will give close attention to such details, and at the same time, quote a fixed, definite price. The Société Genevoise does not need to call to mind the infinite care and the extreme manual skill with which their instruments are constructed, and hopes to receive enquiries from many observatories.

A detailed description of a double equatorial and of a meridian telescope follows, which will, it is hoped, serve as a guide to clients in expressing their wants.

Geneva 1914.



LUNETTE MÉRIDienne

de 135 millimètres d'ouverture
*avec mouvement automatique du fil
du micromètre impersonnel*
livrée à l'Observatoire de Neuchâtel

Nous ne reprendrons pas ici la description complète d'une lunette méridienne qui est un instrument de construction courante mais nous signalerons les points caractéristiques de cette exécution.

Le corps de lunette ainsi que l'axe sont entièrement construits en bronze et laiton pour n'être pas attaqués par l'oxydation. Deux grands cercles à main placés auprès du centre rendent la manipulation de l'instrument très aisée; un manteau protecteur en tôle nickelée

MERIDIAN TELESCOPE

135 millimètres aperture
*with automatic motion of the cross-wires of the
impersonal micrometer*
As supplied to the Neuchatel Observatory

We do not propose to publish a full description of a meridian telescope — an instrument whose general form is well understood — but rather to emphasize characteristic points in its construction. The main body of the telescope, as well as the axis are entirely constructed in bronze and brass, so as to render them unoxydisable. Two large hand-wheels, near the centre of the axis, render the manipulation of the instrument an easy one; an internal sleeve

intérieurement protège le tube contre les chocs venant de l'extérieur et contre les variations rapides de la température. Ce manteau qui constitue ainsi un double tube n'est relié à l'instrument que près du centre.

Le serrage en déclinaison est entièrement équilibré par rapport aux axes de symétrie de l'instrument. Le rappel en déclinaison possède deux mouvements de vitesse différentes, l'un rapide, chaque rotation de la vis provoquant un déplacement du tube de 15 minutes, l'autre 60 fois plus lent.

Les cercles en bronze dur, travaillés sur toutes leur surfaces, ont 600 mm. de diamètre, l'un d'entre eux est gradué avec une extrême précision de 2 en 2 minutes sur argent et chiffré tous les degrés.

Le dispositif de décharge est entièrement muni de suspensions à couteaux en acier trempé et le point d'appui de ce dispositif n'est pas placé sur le barillet de fonte qui porte les microscopes et les tourillons mais sur le socle inférieur de l'instrument qui est scellé aux piliers. Cette *disposition nouvelle* donne la plus grande facilité à l'orientation exacte de la lunette, car le barillet qui la porte ne subit la charge ni de l'instrument ni de son système d'équilibrage ce qui augmente la stabilité.

Le dispositif de décharge porte l'axe de la méridienne par des galets en acier trempé roulant sur une bague de même nature montée à chaud sur l'axe. Une chaîne scellée au sol retient tout le dispositif de décharge lorsque on retourne la méridienne, ce qui maintient de façon permanente les piliers dans les mêmes conditions de charge.

Les tourillons sont en acier trempé et les piliers en bronze à miroirs. Le barillet portemicroscopes est réuni au socle inférieur par des vis de traction et de poussée pour faciliter le réglage de l'orientation. Les piliers sont munis d'un dispositif pour régler et fixer définitivement la position est-ouest de la lunette et lui faire retrouver identiquement la même position après chaque retournement.

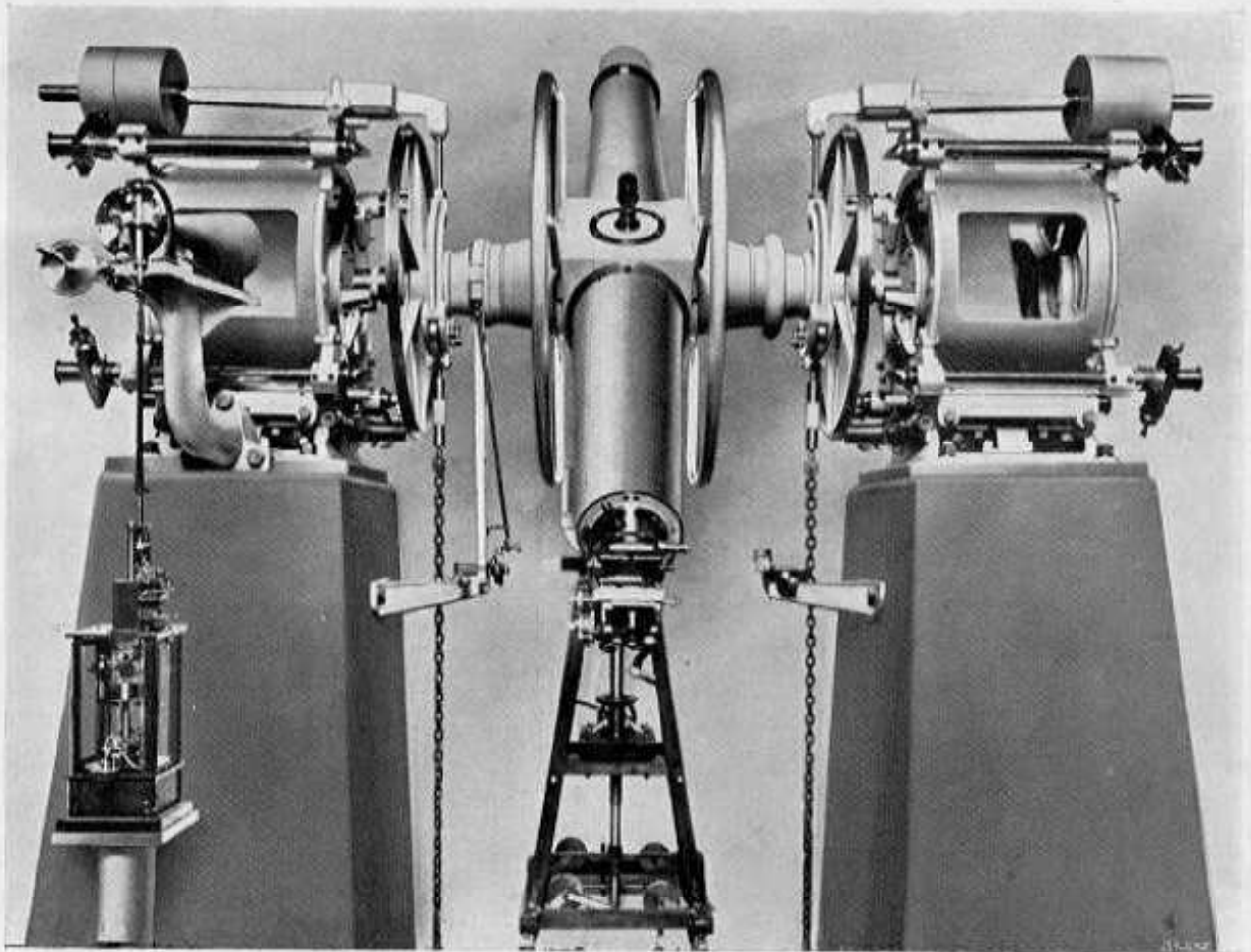
of nickel brass protects the tube from the chance of external injury and also prevents rapid temperature variation. This sleeve which forms a kind of double tube, is attached to the instrument only at a point near the centre.

The declination motion arrangements are completely balanced with respect to the axes of symmetry of the instrument. The declination movement has a quick and slow motion; in the former each turn of the screw causes a displacement of angle of 15 minutes, whilst in the latter, the motion is 60 times slower.

The divided circles of 600 millimetre diameter, in hard bronze, are machined on each of their surfaces — and graduated with extreme exactitude every 2 minutes. The graduations are on silver, and each degree is numbered. The lowering arrangement is fitted on knife-edge suspensions of tempered steel and the point of support of this arrangement is not placed on the cast iron drum which carries the microscopes and the bearings, but on the lower base of the instrument, which is fixed to the pillars. This arrangement, which is entirely new, allows of a very easy orientation of the telescope, because the drum which carries it, is not subject to the weight of the instrument or of its equilibrium system.

The lowering arrangement carries the axis of the telescope on rollers of tempered steel, rotating on a hardened ring welded on the axis. A chain fixed to the earth sustains the whole arrangement when reversing.

The gudgeons are of tempered steel and the bearings in hard bronze. The drum, carrying the microscopes is fixed to the lower base by adjustable screws, so as to facilitate the orientation of the instrument. The bearings are fitted with an adjustable arrangement for fixing definitely the East-West position of the telescope and for resetting the instrument in exactly the same position after each reversal.



Méridienne vue du sud

Chaque barillet porte quatre microscopes micrométriques avec lecture de la seconde et un microscope spécial à faible grossissement avec un seul objectif et deux oculaires l'un au nord, l'autre au sud de chaque pilier pour le calage approximatif. Les microscopes micrométriques très lumineux ont un champ embrassant plus de deux degrés de la division du cercle.

Le mouvement automatique du fil du micromètre réalisé pour la deuxième fois par la Société Genevoise dans la méridienne livrée à l'Observatoire de Neuchâtel est une disposition nouvelle qui sera appelée par son caractère très pratique à rendre les plus grands services. La première construction de ce genre avait été faite pour l'Observatoire du Cap, alors sous la direction de Sir David Gill. F. R. S.

Each drum carries four micrometrical microscopes, reading to one second and also a special microscope with a single objective and 2-eyepieces, one for the North and the other for the South of each pillar, for approximate readings. The micrometrical microscopes, of high luminosity, have a field embracing more than 2-degrees of the divided circle.

The automatic motion of the cross-wires of the micrometer, now made for the second time by the Société Genevoise, for the Neuchatel Observatory is a fresh arrangement, which from its nature is capable of rendering the greatest practical service. The first instrument of this type was made for the Cape of Good Hope Observatory, at

Pour mieux en faciliter la compréhension nous expliquerons l'ensemble de cette disposition en partageant la description suivant les quatre groupements principaux de cet ensemble, à savoir :

1° le *moteur* avec son changement de vitesse multiple;

2° le *transformateur de vitesse* destiné à adapter la vitesse sortant du moteur à la déclinaison de l'astre observé ;

3° la *transmission* de mouvement;

4° le *micromètre*.

Le moteur à courant continu, 8 à 50 volts suivant la demande, est muni d'un régulateur spécial permettant de lui assurer une vitesse constante à 1/100 près de sa vitesse de régime quelque soit l'effort qu'il ait à fournir dans les limites de la marche à vide ou de la pleine charge. Le moteur porte un changement de vitesse à deux vitesses dont la plus petite est utilisée lorsque l'étoile observée est à une distance du pôle inférieure à 6 degrés.

Le changement de vitesse est commandé par un levier situé dans le bâti du moteur.

Pour permettre à l'observateur de donner au fil du micromètre un mouvement plus lent ou plus rapide que la vitesse apparente de l'étoile observée, le moteur possède encore un dispositif spécial permettant d'accélérer ou de ralentir sa marche de 4 % sans rien changer au réglage initial de la vitesse. Ce dispositif extrêmement pratique permettra donc à l'observateur de pointer l'étoile de plusieurs façons différentes, en laissant les fils arriver à la superposition de l'étoile soit par la droite soit par la gauche, et d'assurer aussi une plus grande sécurité à ses observations en les multipliant dans des conditions différentes.

that time under the direction of the late Sir David Gill, F. R. S.

In order to make the arrangement easy of description and understanding, we will divide the description into 4-main groups; as follows :

1° The *motor*, with its multiple change speed gear.

2° The *change speed gearing arrangement*, for adapting the gear from the motor to the star under observation.

3° The *transmission*.

4° The *Micrometer*.

The motor is of the continuous current type, 8 to 50 volts as required. It is fitted with special controlling arrangements, capable of governing the speed within 0,001 of the normal speed from no load to full load. The motor has a 2-speed change gear, of which the lower is brought into use when the observed star is at a distance from the pole, less than 6 degrees.

The change of speed is controlled by a lever, situated in the base of the motor.

In order to allow the observer to give a movement to the crosswires of the micrometer quicker or

slower than the apparent speed of the star, the motor possesses another special arrangement for accelerating or decelerating its speed by 4%, without in any way altering the initial position of the governing arrangement. This arrangement, which is exceedingly practical in type, allows the observer to point the star in several ways, by allowing the point of superposition of the star on the



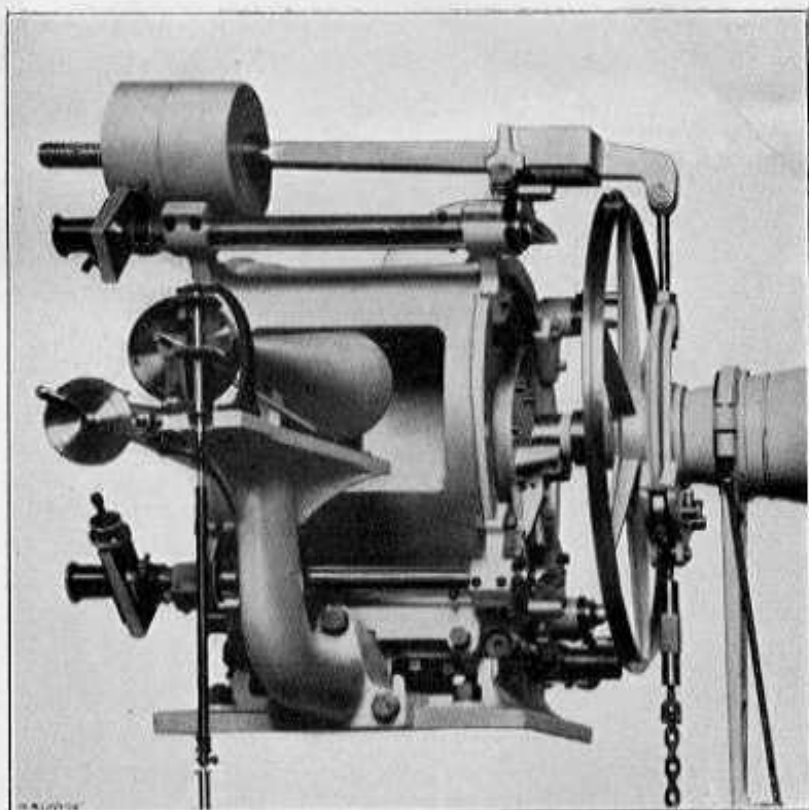
Le moteur. — The motor

Le moteur est placé sur un socle indépendant près d'un des piliers et le dispositif pour modifier de $\pm 4\%$ la vitesse résultante est commandé par un manipulateur placé près de l'oculaire de la lunette. Tant que le manipulateur n'est pas utilisé, le moteur garde sa vitesse de régime.

Le moteur porte en plus un embrayage électro-magnétique commandé par un commutateur placé près de l'oculaire pour permettre à l'observateur d'arrêter complètement ou de remettre en mouvement le fil sans quitter sa place et sans arrêter le moteur, qui continue alors sa marche à vide sans changer de vitesse.

Le transformateur de vitesse permet de régler la vitesse de déplacement du fil suivant la déclinaison de l'étoile observée. Ce réglage se fait en déplaçant un curseur le long d'une échelle graduée en valeurs du sinus de la déclinaison avec lecture de la quatrième décimale. De plus, il y a une disposition pour renverser le mouvement lors de l'observation d'étoiles situées au-delà du pôle. Le fonctionnement du transformateur de vitesse repose sur le principe de l'entraînement d'une roue de diamètre fixe par une roue de diamètre variable dans la proportion de 1 à 10.

L'entraînement se fait par friction et est



*Le transformateur de vitesse.
The change speed gearing arrangement.*

cross-wires to be arrived at, either from the right or from the left; and at the same time giving greater certainty by the assurance of sets of observations under different conditions.

The motor is placed on an independent base, close to one of the pillars, and the arrangement governing the 4% speed variation is controlled by a switch,

situated close to the eyepiece of the telescope. So long as this switch is not in use, the motor runs at its normal speed. The motor, in addition, has an electro-magnetic attachment, controlled by a commutator, placed close to the eyepiece. Its object is to allow the observer completely to stop the motion, or to repeat the movement of the cross-wires, without leaving his place and without stopping the motor; the latter thus continuing to revolve, under no load, but without altering in speed.

The change speed gearing arrangement allows the speed of the cross-wires to be controlled, according to the declination of the star under observation. This regulation is effected by moving a cursor along a scale, graduated according to the sines of the declination angles and reading to 4 decimal places. There is a further arrangement for reversing the motion, for the observation of stars on the other side of the pole. The change speed mechanism operates by means

garanti contre tout glissement. L'effort de friction est réglé par un ressort et au cas où le ressort ne serait pas assez tendu, un bruit clair et métallique signale le glissement. L'appareil convenablement réglé est absolument silencieux. Le transformateur de vitesse est boulonné contre le socle inférieur sur un des piliers.

La transmission du mouvement

comprend une série de joints, axes et engrenages amenant le mouvement jusqu'au micromètre. Des dispositifs spéciaux permettent le retournement de l'instrument sans perte de temps pour libérer la transmission qui pénètre par l'axe des tourillons dans le corps de lunette.

Le micromètre est du système **impersonnel** (genre Repsold). La transmission du micromètre peut se débrayer à volonté en écartant les deux pignons coniques visibles sur la figure pour libérer entièrement le micromètre et permettre ainsi à l'observateur de l'utiliser en tournant à la main le tambour divisé comme les micromètres ordinaires.

Pour éviter d'endommager la vis du micromètre en laissant le mouvement automatique faire buter le cadre qui porte le fil à l'une des extrémités de sa course, il est prévu un accouplement à friction entre deux engrenages qui ne fonctionne que lorsque la vis arrivée à fond de course a cessé de tourner et que la transmission continue quand même son mouvement.

Le micromètre permet d'accoupler le mouvement de l'oculaire à celui du fil, il permet également les mesures des déclinaisons avec inscriptions graphiques des petites variations de déclinaison.



*La transmission au micromètre. —
The transmission motion,*

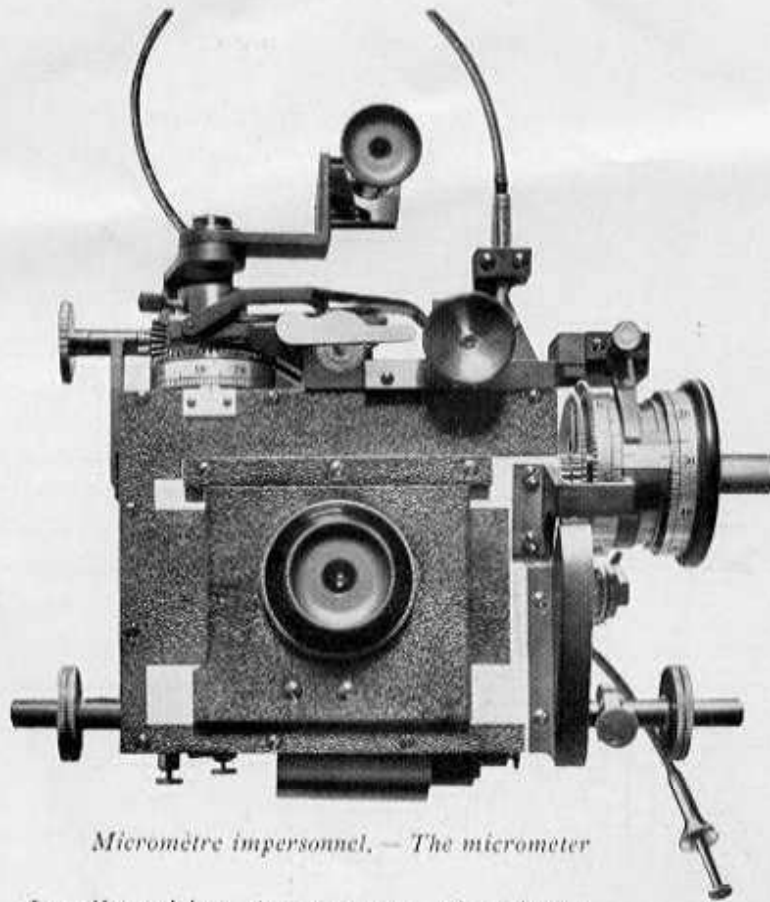
of a wheel of fixed diameter, rolling on a wheel of variable diameter, in the ratio of 10 : 1

The system is one, which works by friction, but is guaranteed against any slip whatever. The frictional force is spring controlled, and if the spring should become relaxed, a noise, metallic in character and clear in sound, indicates the fact that slipping is taking place. The apparatus, when in adjustment, is perfectly noiseless. This mechanism is bolted to the lower bracket on one of the pillars.

The transmission motion comprises a series of joints, rods and gearing, which, together connect up the movement to the micrometer. Special arrangements allow the instrument to be reversed without loss of time for freeing the transmission, which latter enters the main body of the telescope by the axis.

The micrometer is of the **impersonal** type (as the system Repsold). The micrometer transmission can be disconnected at will, by separating the two conical gearwheels, seen in the illustration and so entirely freeing the micrometer. The observer can thus turn the drum by hand, as with an ordinary micrometer.

To avoid any danger of damage to the micrometer screw, should the automatic



Micromètre impersonnel. — The micrometer

La disposition des contacts électriques pour les observations de passage qui s'inscrivent par un chronographe enregistreur ou imprimant donne 12 contacts par tour de vis du micromètre soit de 5 en 5 secondes d'arc. Les amorces de courant pour les contacts du micromètre comme pour les éclairages de l'instrument se font par les tourillons. Elles se déclenchent automatiquement lors du retournement.

L'éclairage du champ et des fils est électrique et son intensité est réglable par des résistances de charbon placées sur le tube à portée de la main.

Le niveau est monté sur les tourillons, il est muni d'un miroir pour faciliter les observations et donne environ 1 seconde d'arc par division.

Prix de la lunette méridienne avec le mouvement automatique du fil: 20.000 à 25 000 fr. suivant accessoires demandés et dispositions spéciales requises par l'acheteur.

movement carry the arrangement to the end of its path, it is fitted with a friction coupling between 2-gear wheels, which only comes into operation when the screw has ceased to revolve after having come to the end of its path, and the transmission then continues its movement.

The movement of the eyepiece can be coupled to that of the crosswires; and again, the measurement of declination, with graphical apparatus for the registering of small declination variations, is equally possible.

The arrangement of electric contacts for transit observations, recorded by a registering or printing chronograph, gives 12 points for each turn of the micrometer screw, one for every 5 seconds of arc. The current leads for the micrometer contacts, as well as for the lighting of the instrument are made through the bearings. The leads disengage themselves automatically, whilst the instrument is reversed.

The lighting of the field and of the cross-wires is electrical and its intensity is adjusted by hand with a carbon resistance situated on the tube.

The level is mounted on the bearings. It is fitted with a mirror for ease in observation give the reading to about 1-second of arc per division.

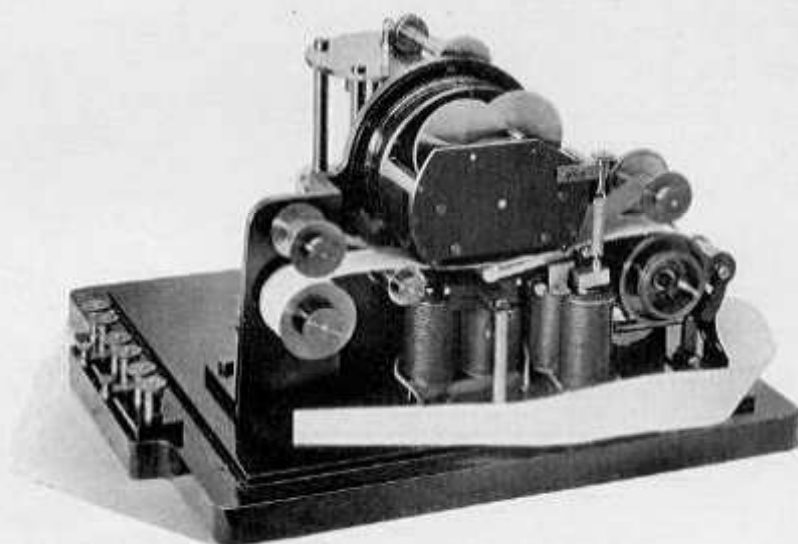
Price of the Meridian Telescope with automatic motion of the cross-wires: £ 800 to 1000; \$ 4000 to 5000 according to the accessories and special requirements, which the purchaser desires.

Comme accessoires, nous recommandons :

Le **chronographe imprimant** donnant l'impression des minutes, secondes et centièmes de secondes sur une bande de papier qui se déroule automatiquement à chaque impression; le chronographe est muni d'un contrôle automatique des secondes (synchronisation) qui doit être actionné électriquement par la pendule sidérale de l'Observatoire. Les premiers instruments de ce genre ont été construits par la Société Genevoise pour les observatoires de:

As accessories, we recommend,

N°0940 **Printing Chronograph** which gives results in minutes, seconds and hundredths of a second, upon a moving band of paper which automatically becomes unrolled after each impression. The Chronograph is fitted with automatic seconds control for synchronization, which should be electrically controlled by the Observatory sidereal pendulum. The first instruments of this type were constructed for the observatories at Geneva, Tacubaya (Mexico) Rio-de-Janeiro (2-chro-



Chronographe imprimant. — Printing Chronograph.

Genève, Tacubaya (Mexique), Rio-de-Janeiro (2 exempl.), Wellington, Capodimonti, Berlin, etc.

Cet instrument est garanti pour un fonctionnement absolument correct et exact; les derniers modèles livrés sont munis d'un dispositif pour la mise à l'heure de l'instrument et ont un nouveau mécanisme d'impression indépendant du mécanisme de déroulement automatique du papier, ce qui permet de marquer la fin d'une série d'observations en faisant avancer le papier, sans actionner le mécanisme d'impression. Ils

nographes), Wellington, Capodimonti, Berlin, etc.

This chronograph is positively guaranteed to be correct. The latest type is fitted with an arrangement for according the prints at the correct time before the start and also possesses a new mechanism for printing purposes, and one independent of the automatic arrangement which unrolls the paper. This allows the end of a series of observations to be marked by moving the paper forward, without actuating the printing mechanism. These chronographs work with

marchent avec le courant continu, tension de 8 à 10 volts. Les impressions sont extrêmement nettes et affectent la forme ci-dessous :

33	17	42	
34	18	—	43 lire : 34 min. 17 sec. 43/100
35	19	44	
21	2	74	
22	3	—	75 lire : 22 min. 2 sec. 75/100
23	4	76	

Le trait index imprimé en même temps que les chiffres enlève toute incertitude à la lecture.

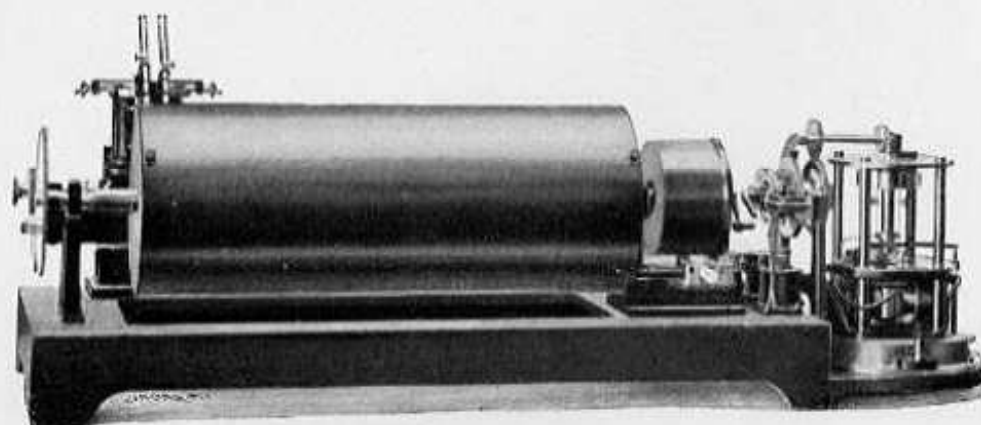
Ce chronographe peut être disposé sans modification de prix pour la synchronisation

direct current of 8 to 10 volts. The prints are extremely clear and appear as below :

33	17	42	
34	18	—	43 read 34 min 17 sec. 43/100
35	19	44	
21	2	74	
22	3	—	75 read 22 min. 2 sec. 75/100
23	4	76	

The index mark — printed at the same time as the seconds number, removes any possible shadow of doubt as to the correct reading.

This chronograph can be made at the same price, for synchronization every second of



Chronographe enregistreur. — Registering Chronograph

de toutes les secondes de chaque minute, ou de toutes les deux secondes ou encore de toutes les secondes excepté la seconde qui marque le début de chaque minute. *Il est nécessaire de spécifier dans les commandes quel genre de synchronisation on désire et si la pendule sidérale qui doit actionner le chronographe lance ou rompt le courant de synchronisation au début de la seconde.*

Prix du chronographe imprimant n° 0940
Fr. 1500.—

Chronographe enregistreur, n° 0932, avec synchronisation comme ci-dessus, les inscriptions se font sous la forme graphique

each minute, or every two seconds, or again, every second except the second which marks the commencement of each minute. It is absolutely necessary to specify in each enquiry, what kind of synchronization is desired and if the controlling sidereal pendulum makes or breaks the synchronization current at the commencement of each second. It is necessary, in this case, to specify the kind of synchronization, which it is desired to use.

Price of the printing chronograph (N° 0940 in vol. 1 of catalogue) £ 60, \$ 300.

N° 0932. **Registering chronograph,** with synchronization as above. The records

usuelle avec une ou deux plumes actionnées par des électro-aimants. Le tambour peut tourner à la vitesse de 1 tour en une seconde, en 10 secondes ou par minute. Le triple changement de vitesse est hermétiquement protégé contre les poussières.

Prix : Fr. 1700.—

Une batterie d'accumulateurs dans une caisse d'ébénisterie : Fr. 100.—

Spécifier également avec la commande quel genre de synchronisation on désire employer.

Pendule d'observatoire pour la synchronisation des instruments précédents. Fr. 1200.—

Lunette méridienne de 4 pouces d'ouverture (100 mm.) et 1,50 mètre de foyer, sans mouvement automatique du micromètre, même disposition générale que la méridienne décrite plus haut mais avec quelques simplifications, micromètre de précision avec vis pour la mesure de déclinaison, quatre oculaires, quatre microscopes sur chaque pilier avec lecture de la seconde, cercles de 475 mm. de diamètre, mécanisme de retournement, Fr. 10.000 à 13.000, suivant dispositions spéciales.

La même avec mécanisme complet pour le mouvement automatique du micromètre, Fr. 14.000 à 17.000.

Lunette méridienne de 3 pouces avec statif en fonte, deux microscopes à chaque extrémité, une lunette de calage, cercles de 380 mm. de diamètre, lecture de la seconde, micromètre à une seule coordonnée, Fr. 6.000 à 7.000, suivant accessoires requis.

Lunettes méridiennes d'autres dimensions et **lunettes de passage** de toutes grandeurs. Devis sur demande.

are of the usual graphical form and are made by means of one or two pens, worked by electro-magnets. The drum can rotate with the various speeds of 1-turn in 1-second, in 10 seconds or in 1-minute. This triple change speed apparatus is protected from dust by hermetical sealing.

Price £ 68, \$ 340. 0.—

A battery of accumulators in ebonite case; £ 4.0. \$ 20.0.—

Observatory Pendulum for the synchronization of the foregoing instruments; £ 48.0. \$ 204. 0.—

Meridian telescope of 4-inch aperture (100 mm.) and 1,50 metre focal length without the arrangement for the automatic motion of micrometer wire, but with the same general meridian arrangements described above together with several simplifications, precision micrometer with screw for the measurement of declination, 4 eyepieces of various power, 4-microscopes, on each pillar, reading to 1-second, circles of 475 mm (about 19 inches) diameter, reversing arrangement.

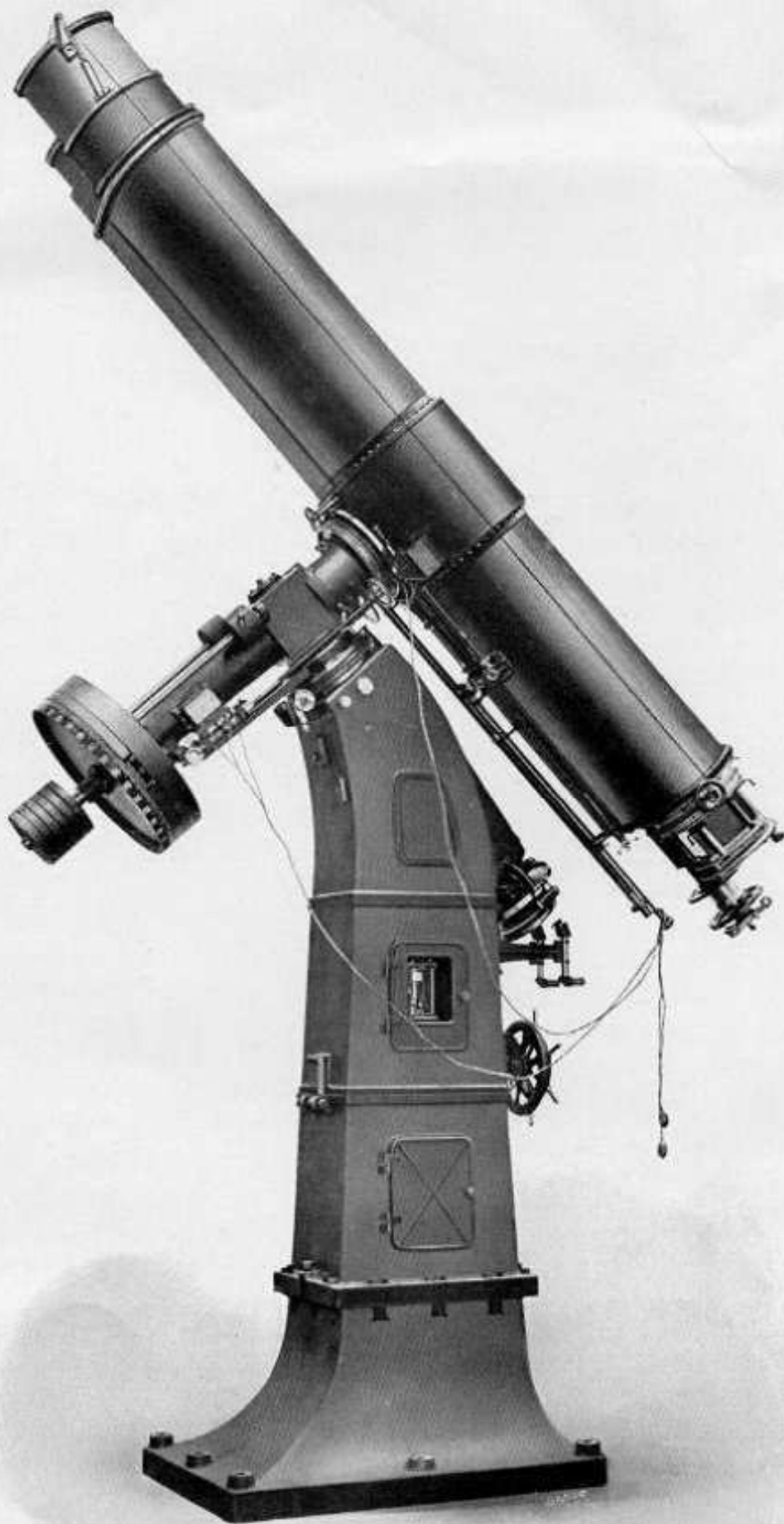
£ 400 to £ 520, \$ 2000 to 2600 according to details required.

As above, but with complete mechanism for the automatic movement of the micrometer wire £ 560 to 680; \$ 2800 to 3500.

Meridian telescope 3 inches, with cast iron pillar, 2-microscopes at each extremity reading to 1-second, a microscope with large field, telescope with measurement circle 380 mm. diameter, micrometer of single co-ordinate type.

£ 240 to £ 320; \$ 1200 to 1600 according to accessories required.

Meridian telescopes of other dimensions and **Transit Instruments** of all sizes. Full particulars on application.



*Equatorial double de 340 mm. d'ouverture livré à l'Observatoire fédéral de Zurich.
14 inches Double Refractor erected at the Federal Observatory at Zurich*

MONTURES ÉQUATORIALES
et
RÉFRACTEURS COMPLETS
de toutes dimensions

Pour cette classe d'instruments astronomiques comme pour la précédente, nous donnerons ici la description détaillée d'un réfracteur qui permettra de se rendre compte de notre conception de ce genre d'instruments et du soin avec lequel ils sont étudiés et construits.

Nous restons prêts à étudier toutes autres constructions et dispositions spéciales qui pourront nous être demandées en accompagnant cette étude gratuite d'un devis de construction.

Le réfracteur livré à l'Observatoire Fédéral de Zurich (directeur: prof. Dr. A. Wolfer) est muni de deux objectifs, l'un pour l'observation directe de 340 mm. d'ouverture et 3,70 mètres de foyer, l'autre un triplet photographique de 340 mm. d'ouverture et 3 mètres de foyer.

Le tube, en tôle d'acier, de section ovale est muni d'un renforcement intérieur constitué par un croisillonage d'acier étiré qui lui assure une rigidité extrême. Aux essais avant le montage le tube supporté horizontalement par ses deux extrémités a été chargé au milieu de sa longueur d'un poids de 400 kilogrammes et la déformation due à cette charge n'a pas été appréciable. Les objectifs sont munis de diaphragmes iris et de couvercles de protection. *L'axe de déclinaison* est entièrement équilibré par un double système de contrepoids. Cet axe est supporté par un roulement de billes directement accolé au tube et équilibré par rapport à ce roulement par un léger contrepoids *tournant* (env. 70 kgs) placé en bout d'axe. La charge du roulement est équilibrée par rapport à l'axe horaire par un fort contrepoids *non tournant* de 400 kilogrammes fixé au bout du carter de déclinaison.

EQUATORIAL MOUNTINGS
and
COMPLETE REFRACTORS
of all sizes

In this class of astronomical instruments, as in the former, we would give a detailed description of a refractor with the general object of showing our conception of this type of instrument and of indicating the great care with which we have studied the subject.

We are quite prepared to design other arrangements and types of instruments, free, should such be required.

The refractor, delivered to the Federal Observatory of Zurich (Director; Professor Dr. A. Wolfer) is fitted with 2-objectives, one for direct observation, with aperture of 340 mm. (14 inches) and 3.70 metres focal length; and the other, a photographic triplet of similar aperture but 3-metre focal length.

The tube is of steel plate and oval section. It is fitted with an internal strengthening arrangement of steel lattice work, which gives an extremely rigid construction. During a test which took place before mounting, the tube was supported horizontally at its two ends and loaded at its centre with a weight of 400 kilogrammes. The deformation due to this load was not appreciable. The objectives have iris diaphragms and are furnished with protective coverings. The declination axis is entirely balanced by double system of counter weights. This axis is supported by a ball bearing, directly connected to the tube and balanced with respect to this bearing by a light turning counterweight of about 70 kilogrammes, placed at the end of the axis. The rolling load is balanced with respect to the polar axis by a large fixed non-turning counterweight of 400 kilos, situated at the extremity of the declination standard.

By this means the weight of the declination turning system is considerably lessened

Par cet artifice, le poids du système tournant en déclinaison est réduit considérablement puisque le plus gros contrepoids ne tourne pas. Il sert de vernier à un grand cercle de lecture avec divisions très fortes et visibles de loin à l'œil nu.

La lecture précise en déclinaison est faite sur un autre cercle placé près du tube et à l'aide d'un long microscope avec vernier oculaire donnant 10 secondes d'arc.

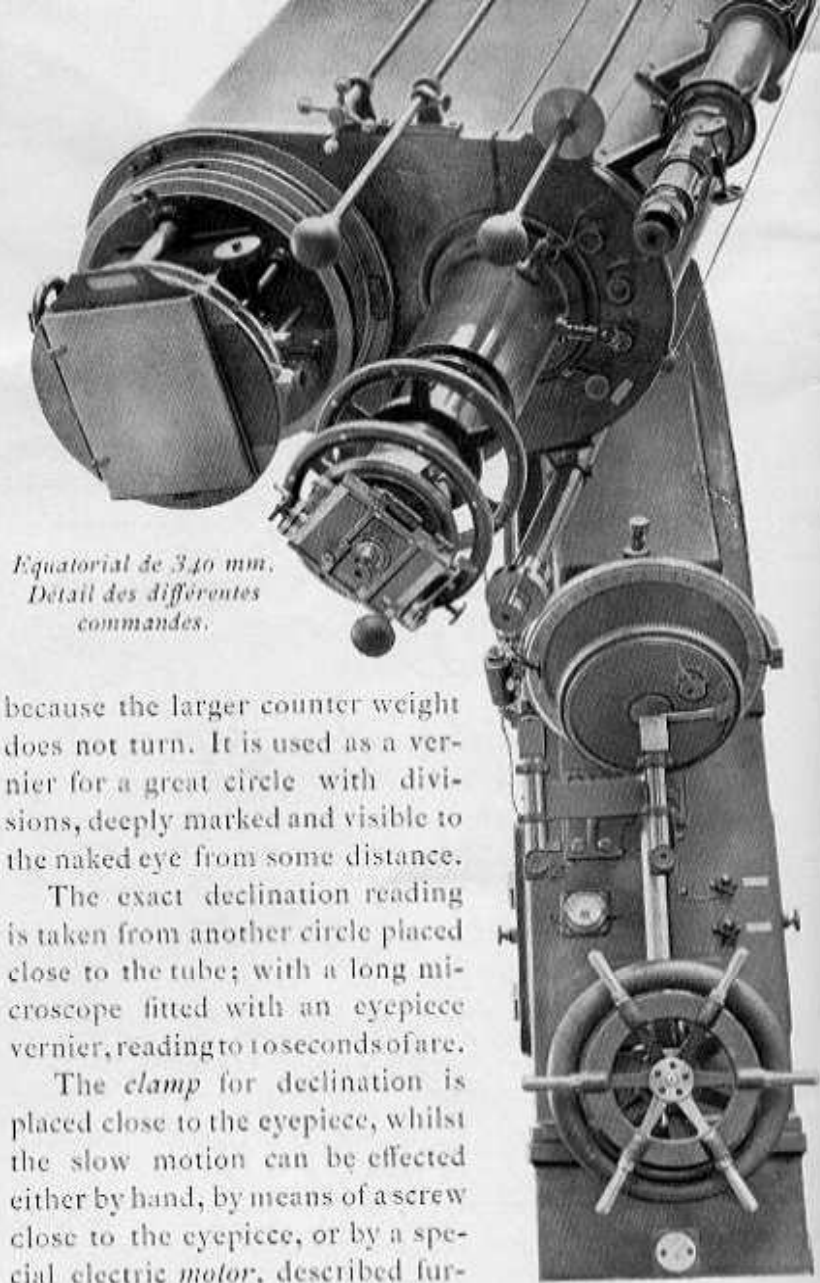
Le *bloquage* en déclinaison se fait près de l'oculaire et le mouvement lent se fait indifféremment à la main à l'aide d'une tringle de rappel près de l'oculaire ou d'un *moteur* électrique spécial qui sera décrit plus loin.

L'*axe horaire* est déchargé par un galet soulevé par contrepoids suspendu à l'intérieur de la colonne et par une butée à billes à l'extrémité inférieure de l'axe.

Le *mouvement rapide en ascension droite* s'obtient soit en saisissant le tube près de l'oculaire et en le déplaçant à la main, ce qui malgré le poids considérable des masses à mettre en mouvement (1500 kilogrammes environ) se fait sans aucun effort, soit en utilisant le volant à poignées placé contre la colonne. Le *mouvement lent* en ascension droite est obtenu soit en utilisant le rappel à main placé près de l'oculaire, soit par un moteur électrique spécial placé sur le carter de déclinaison.

Ces moteurs (du mouvement lent en déclinaison et en ascension droite) sont destinés à supprimer toute manipulation de l'instrument pendant les poses photographiques pour corriger soit un écart de marche de tout l'appareil, soit une variation de la réfraction ou pour suivre une comète.

Ils sont munis d'un double embrayage magnétique qui permet de renverser instantanément le sens de la correction sans changer le sens de rotation du moteur ou d'arrêter l'effet de la correction, sans arrêter le moteur qui marche alors à vide. Cette disposition



*Equatorial de 340 mm.
Detail des différentes
commandes.*

because the larger counter weight does not turn. It is used as a vernier for a great circle with divisions, deeply marked and visible to the naked eye from some distance.

The exact declination reading is taken from another circle placed close to the tube; with a long microscope fitted with an eyepiece vernier, reading to 10 seconds of arc.

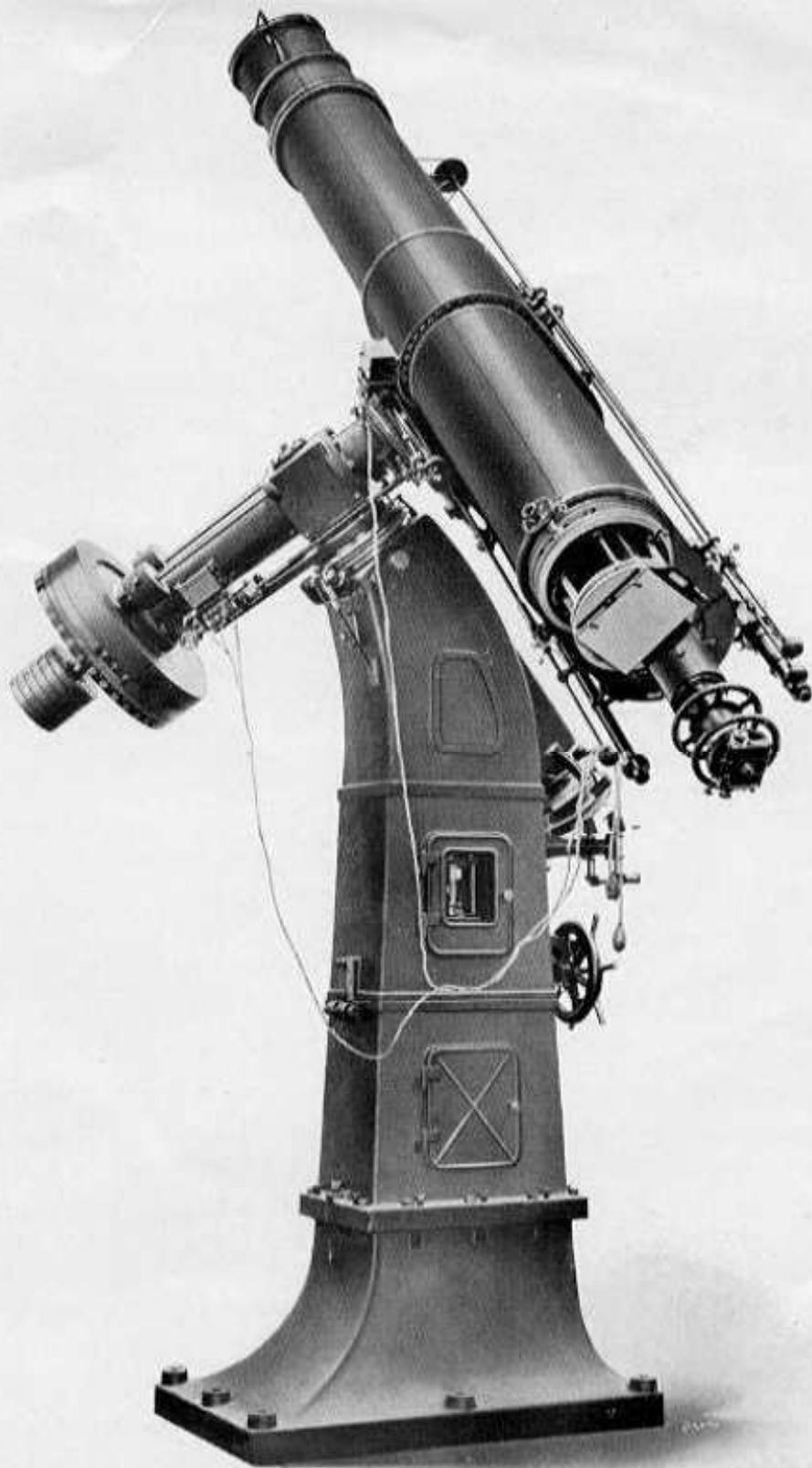
The *clamp* for declination is placed close to the eyepiece, whilst the slow motion can be effected either by hand, by means of a screw close to the eyepiece, or by a special electric *motor*, described further on.

The *polar axis* rests on a roller, supported by a counter weight within the column and by a ball end-bearing at the lower end of the axis.

Quick motion in right ascension is obtained by catching hold of the tube near the eyepiece and shifting it by hand, which can be easily done, in spite of the considerable weight of the moving masses (about 1.500 kilogrammes), or by utilizing the spoked wheel against the column.

Slow motion in right ascension is obtained either by means of a screw, close to the eyepiece, or by a special electric motor, placed on the declination standard.

These *motors*, for *slow motion in declination or right ascension* are fitted with the



Equatorial double de 340 mm. d'ouverture.

spéciale supprime tout temps perdu dans l'emploi de ces moteurs et permet de suivre un astre avec une extrême fidélité sans causer aucune vibration ou trépidation au tube, ce que l'on peut guère obtenir si on n'a à sa disposition que des rappels actionnés à la main. Les moteurs sont commandés par un commutateur placé à l'extrémité d'un cordon souple atteignant l'oculaire. Ce dispositif diminue considérablement la fatigue physique de l'astronome pendant les longues poses photographiques. La colonne contient le *moteur-régulateur* électrique qui actionne tout l'instrument. Le régulateur d'une sensibilité extrême permet de régler avec une très grande précision la marche horaire de l'instrument.

Les *lunettes de lecture* en ascension droite et en déclinaison sont situées près des volants de commande.

L'orientation exacte de l'axe horaire est obtenue sur la colonne sur les deux assises inférieures.

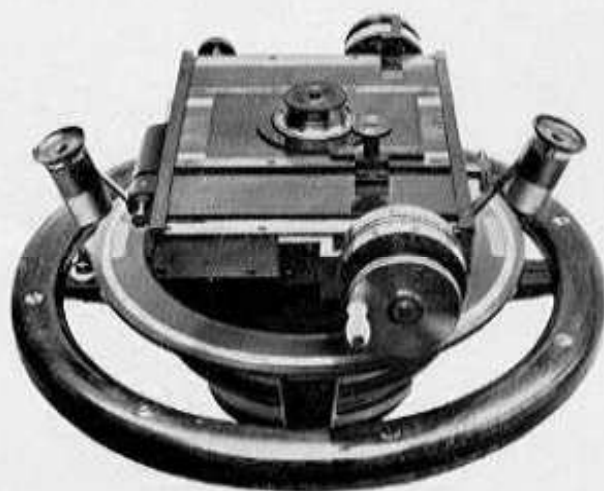
Le *micromètre de position* placé sur un robuste tirage avec mise au point, avec vis et volant. Le champ visuel est assez grand pour contenir l'image du soleil. Tous les éclairages sont électriques et leur intensité est modérée par de petites résistances réglables.

Prix d'un tel réfracteur sans objectifs environ fr. 25.000 à 30.000, suivant accessoires ou dispositions spéciales.

object of preventing any touching of the instrument during photographic work, for correcting small errors in motion of the whole apparatus or a variation in refraction or for following a comet.

They are fitted with a double magnetic clutch arrangement by which the direction of the correction can be instantaneously altered without changing the direction of rotation of the motor; or of stopping the effect of the correction, without stopping the motor, which then runs light. This arrangement prevents all slack in the use of these motors and allows a stars to be followed with greater exactness and without any vibration or creeping of the tube. It is hardly possible to obtain this precision, if the instrument be fitted only with hand-actuated movements.

The motors are controlled by a commutator, at the end of a flexible wire hanging from the eyepiece. This arrangement causes less physical fatigue to the astronomer during lengthy photographic work.



Micromètre de position.
Position micrometer

The electric *motor regulator*, which controls the whole instrument, is placed within the column. This regulator which is extremely sensitive, allows the hour motion of the instrument to be governed with great exactness.

The *reading telescopes* in right ascension and declination are placed close to the controlling wheels.

The exact orientation of the polar axis is obtained by means of adjusting the column 2-lower stages.

The *position micrometer* has a focussing arrangement with screw and hand wheel. The field of view is large enough to contain the

Accessoires:

Micromètre de position avec une ou deux vis perpendiculaires, suivant dimensions, fr. 500 à 1500.

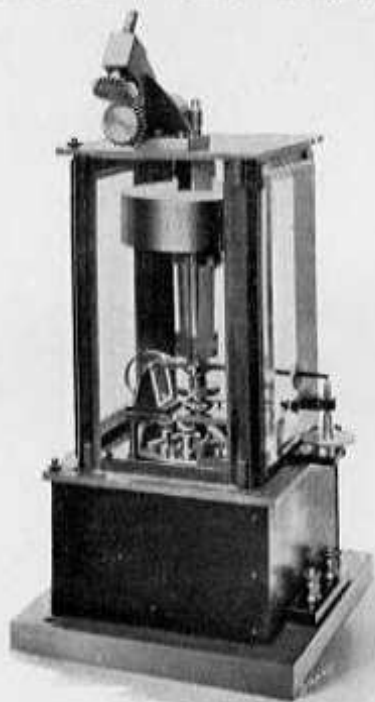
Le cercle est gradué sur argent et la lecture se fait par deux verniers munis de loupes. Les vis micrométriques sont montées sur saphirs. Le micromètre est pourvu d'une vis de centrage et le mouvement tournant se fait avec le volant garni de bois et une vis de rappel. Les lampes d'éclairage des fils sont en dehors du micromètre et faciles à remplacer.

Chambres photographiques, prix suivant dimensions.

Spectroscopes astronomiques, devis sur demande.

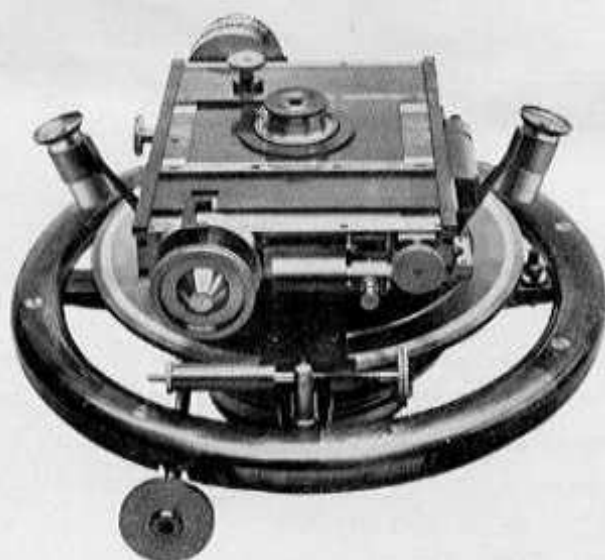
Spectrohéliographes, devis sur demande.

Contrôle électrique des secondes pour synchroniser le mouvement horaire du réfracteur à celui d'une pendule sidérale. Cette disposition consiste en un débrayage auto-



Moteur-régulateur.

sun's image. All lighting is electric and controlled by small adjustable resistances.



Micromètre de position à une seule coordonnée (grand modèle).

Price of this refractor, without objectives, about £ 1000 to 1200, \$ 5000 to 6000 according to the accessories or special requirements which are desired.

Accessories

Position micrometer with one or two perpendicular screws according to size, £ 20 to £ 60, \$ 100 to 300.

The circle is graduated on silver and readings are taken by 2-verniers fitted with small magnifiers. The micrometer screws are mounted on sapphires. The micrometer is provided with a screws for centering purposes, whilst the turning motion is effected by a hand-wheel with a wooden grip and an adjusting screw.

The lamps, illuminating the cross-wires are outside the micrometer and are easy of replacement.

Photographic Chambers, price according to size.

Astronomical Spectroscopes, particulars on application.

Spectro-héliographes, particulars on application.

matique de l'action du moteur qui agit chaque seconde (si c'est nécessaire) dès que le moteur a un écart de marche excédant $1/200^{\text{me}}$ de seconde. L'action du moteur reprend dès que cet excès d'avance est compensé. (Ne se livre qu'avec le moteur).

Moteur-régulateur pour réfracteur. Ces moteurs de puissance différente suivant les dimensions de l'instrument qu'ils doivent actionner sont une spécialité de la Société Genevoise. Ils sont munis d'un volant d'inertie considérable pour vaincre une résistance momentanée de l'instrument. Leur axe est monté sur saphir, le régulateur est sensible à $1/100$ de la vitesse. Ils consomment de 15 à 100 watts suivant le type.

Prix fr. 300 à 1000.

Réfracteurs de 200 mm. d'ouverture. Complètes avec objectif de première marque, moteur-régulateur électrique, statif en fonte très stable avec vis de réglage. Tous les mouvements de rappel s'obtiennent depuis l'oculaire, cercle de 300 mm. de diamètre avec lecture de 15 secondes d'arc. Chercheur de 60 mm. d'ouverture, prisme pour observer au zénith, 6 oculaires différents, micromètre de position, éclairages électriques réglables, spectroscopie à vision directe fr. 18.000.

Réfracteurs de 150 mm. d'ouverture. Même disposition que ci-dessus, fr. 13.500.

Autres dimensions, prix sur demande.

Montures équatoriales à latitude variable, prix sur demande.

Comparateurs pour la mesure des photographies du ciel et des spectres, voir catalogue spécial.

Electric Control, of the seconds, for synchronising the hour motion of the refractor with that of a sidereal pendulum.

This arrangement consists of an automatic gearing arrangement on the motor, which operates each second if required, as soon as the motor varies more than 0.5% from its normal speed.

It is only supplied with the motor.

Motor regulator for refractor. These motors are of different sizes, according to the magnitude of the instrument which they are to operate. They are a speciality of the Société Genevoise. They are fitted with an inertia fly-wheel for overcoming the resistance of the instrument. Their axis is mounted on sapphires and they regulate within 0.001 in speed. They consume from 15 to 100 watts, according to type.

Prices £ 12 to 40 \$ 60 to 200.

Refractors with 8 inches aperture complete with 1st class objective, electric motor regulator, cast iron column of very stable type, with adjusting arrangement. All controlling arrangements obtained from the eyepiece, circle 300 mm. diameter, reading to 15 seconds of arc. Finder, of 60 mm. aperture, prism zenith observations, 6 different eyepieces, position micrometer, adjustable lighting arrangements, direct vision spectroscopie £ 720, \$ 3600.

Refractors with 6 inches (150 mm. aperture) — same arrangements above £ 540, \$ 2700.

Other sizes — prices on application.

Equatorial mountings, with variable latitude arrangement, price on application.

PROSPECTUS et CATALOGUES

envoyés franco sur demande



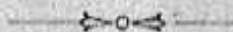
ELECTROAIMANTS de laboratoires.

SPECTROMÈTRE et spectrographe universel, nouveaux grand modèles.

COMPARATEURS à déplacement longitudinal, pour l'étude des erreurs de divisions, des clichés spectrographiques et astrographiques.

MICROSCOPE minéralogique universel spécialement construit pour l'emploi des méthodes de M. DE FÉDOROW.

Polarimètres.



ÉDITIONS

ACTUELLEMENT EN VIGUEUR DU CATALOGUE GÉNÉRAL



1912. 1^{er} fascicule (en anglais et français): Instruments de mesures.

1913. III^e fascicule (en anglais et français): Appareils pour laboratoires et modèles de démonstration (optique, électricité, acoustique, chaleur, mécanique théorique et industrielle) en français.

1909. II^e fascicule : Arpentage, géodésie, météorologie (français).

