Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: - (1944)
Heft: 3

Artikel: Un mouvement d'horologerie d'équatorial pour petits instruments
Autor: Du Martheray, Maurice
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-897044

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ferner zeigen die beiden Zeiger auch den gegenseitigen geozentrischen Winkelabstand von Sonne und Mond.

Die Monduhr geht nun schon mehrere Jahre zur besten Zufriedenheit und zeigt die angegebenen Tatsachen mit grosser Genauigkeit. Ein kleiner Fehler ist allerdings vorhanden. Der Bruch 57/59 ist als 4. Näherungsbruch etwas zu klein. Der daher rührende Fehler beträgt in 3 Jahren und 2 Monaten ca. 1 Stunde. Nach dieser Zeit müssen die Scheiben neu eingestellt werden, am besten zur Zeit des Neumondes, da dann die beiden Zeiger genau aufeinander zu liegen kommen.

Die Räder für die Monduhr habe ich teilweise selbst verfertigt. Nach Erstellung von Teilscheiben und einer Teilvorrichtung habe ich sie auf einer kleinen Tischdrehbank mit einem käuflichen Modulfräser (Modul 0,5; 1 Modul = 3,14 mm) geschnitten. Die Uebertragung der Bewegung von einem Uhrwerk auf das andere wurde mit passenden Rädern aus alten Elektrizitätszählern bewirkt.

Die beigelegte Tafel zeigt die beiden Zifferblätter, die Zahlenscheibe und die Zeiger. Aus praktischen Gründen konnten die Zifferblätter nicht gleich gross gemacht werden.

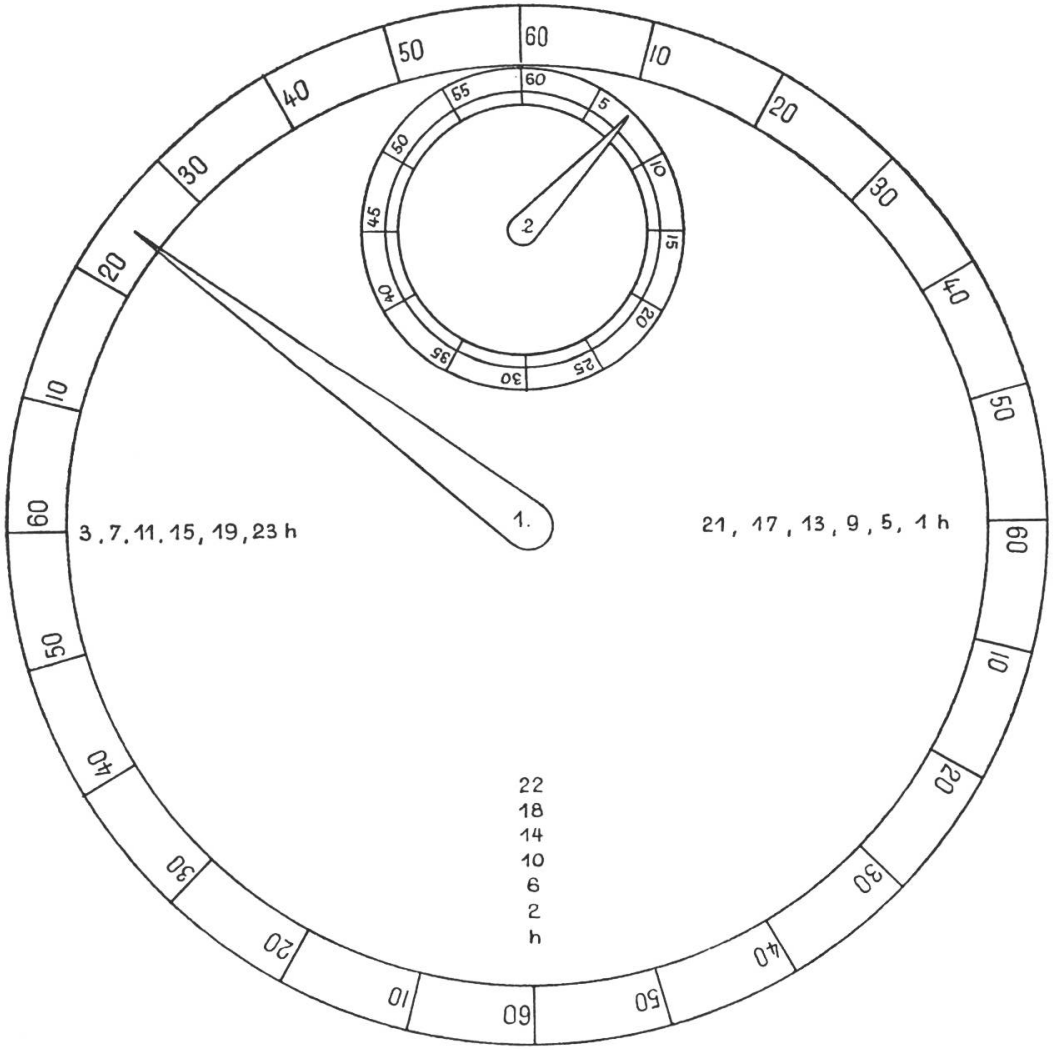
Résumé:

L'auteur a construit en amateur durant ses loisirs une horloge comprenant 2 rouages, 2 cadrans et 4 aiguilles. L'horloge d'après Franklin est munie d'un pendule à secondes et marque l'heure, les minutes et les secondes. Elle fonctionne électriquement grâce à une construction du fameux horloger Hipp. Cette horloge met en action un second rouage composé de 3 roues seulement, de 19, 57 et 59 dents, d'après James Ferguson. Sur le cadran de droite (voir la figure) l'aiguille 1 montre l'heure de l'europe centrale, pendant que l'aiguille No. 2 donne pour chaque lunaison l'heure de la culmination, l'âge et les phases de la lune, ainsi que la distance angulaire géocentrique du soleil et de la lune.

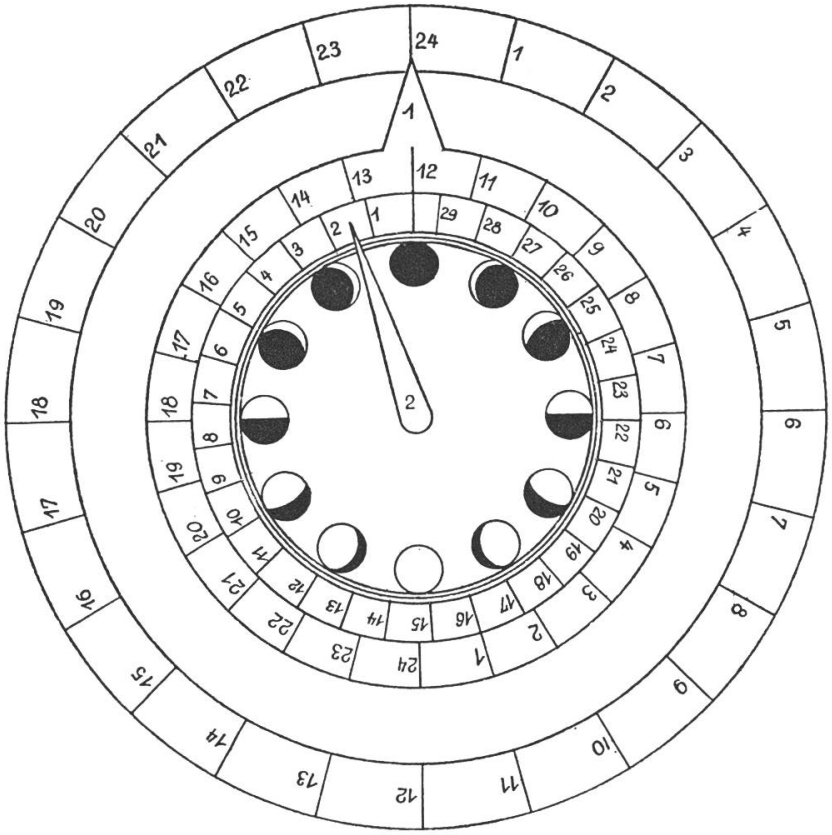
Un mouvement d'horlogerie d'équatorial pour petits instruments

Depuis 3 ans j'utilise pour mon plus petit équatorial (60 mm) le mouvement d'entraînement décrit ici et présenté en 1940 à la Société astronomique Flammarion de Genève. Il fonctionne à merveille, avec un parfaite régularité, pouvant tenir un objet dans le champ d'un fort grossissement et sans oscillations durant un temps pratiquement illimité. Il possède en outre sur d'autres systèmes le précieux avantage de fonctionner durant cinq heures au moins avant d'être remonté en quelques secondes seulement, et il occupe enfin une place fort restreinte.

Franklinsche 3-Räder-Uhr



Fergusons Mond-Uhr



En voici le principe (fig. 1) : toute la Lunette est entraînée par le mouvement de chute du poids *M*, qui, par essais, doit être choisi suffisant pour entraîner l'équatorial et ses accessoires éventuels. Ce mouvement de chute du poids, fixé à l'origine en *A* sur un cercle d'entraînement horaire libre *R*, au côté nord-est, est contrôlé par la roue dentée *r* d'un réveil-matin ordinaire en ordre de marche (roue remontoir de la minuterie) grâce à l'interposition d'une crémaillère *Cr*, à dents rigoureusement semblables, engrenant avec celle-ci dans sa descente. *La roue r ne fonctionne donc que comme régulateur* de la descente du système entraîneur. Pour mettre en accord ce mouvement avec celui de la sphère céleste il suffit donc de trouver ou de construire la roue horaire entraîneuse *R* de dimensions proportionnelles à la roue régulatrice *r* pour obtenir une rotation résultante en un jour sidéral.

Pour cela on commencera par déterminer *très exactement* le rayon *r'* de la roue réveil *r*, ainsi que son temps de rotation complète *Tr* (remonter le ressort, mettre un trait de repère sur une dent et sous dispositif de loupe ou de microscope mesurer avec minutie le temps d'un tour complet). Les valeurs obtenues sont par exemple dans notre cas:

r' = 18 mm et Tr = 5 h. 25 min. de temps moyen = 326 min. sidérales. La roue horaire *R* doit faire un tour en 24 × 60 ou 1440 minutes sidérales, et une simple proportion donne la valeur cherchée de son rayon *R'*. En effet:

$$\frac{r'}{Tr} : \frac{R'}{1440} = \frac{18}{326} : \frac{R'}{1440} \quad \text{d'où: } 326\ R' = 18 \times 1440$$

$$\text{et } R' = \frac{25920}{326} = 79{,}51 \text{ mm.}$$

On recherchera donc une roue, de métal si possible, ayant 80 mm au moins de rayon et, par le meulage sur la tranche et à l'aide d'une fine meule, d'une légère gorge pour recevoir le fil d'acier on diminuera ce rayon jusqu'à cette valeur approchée. Le finissage sera fait par contrôle à l'équatorial et par diminution au papier de verre fin jusqu'à parfait accord avec le mouvement diurne de la sphère céleste. Dans ce but il est plus simple encore d'obtenir la valeur numérique de la circonférence de *R* en établissant la proportion des circonférences des deux roues comme suit:

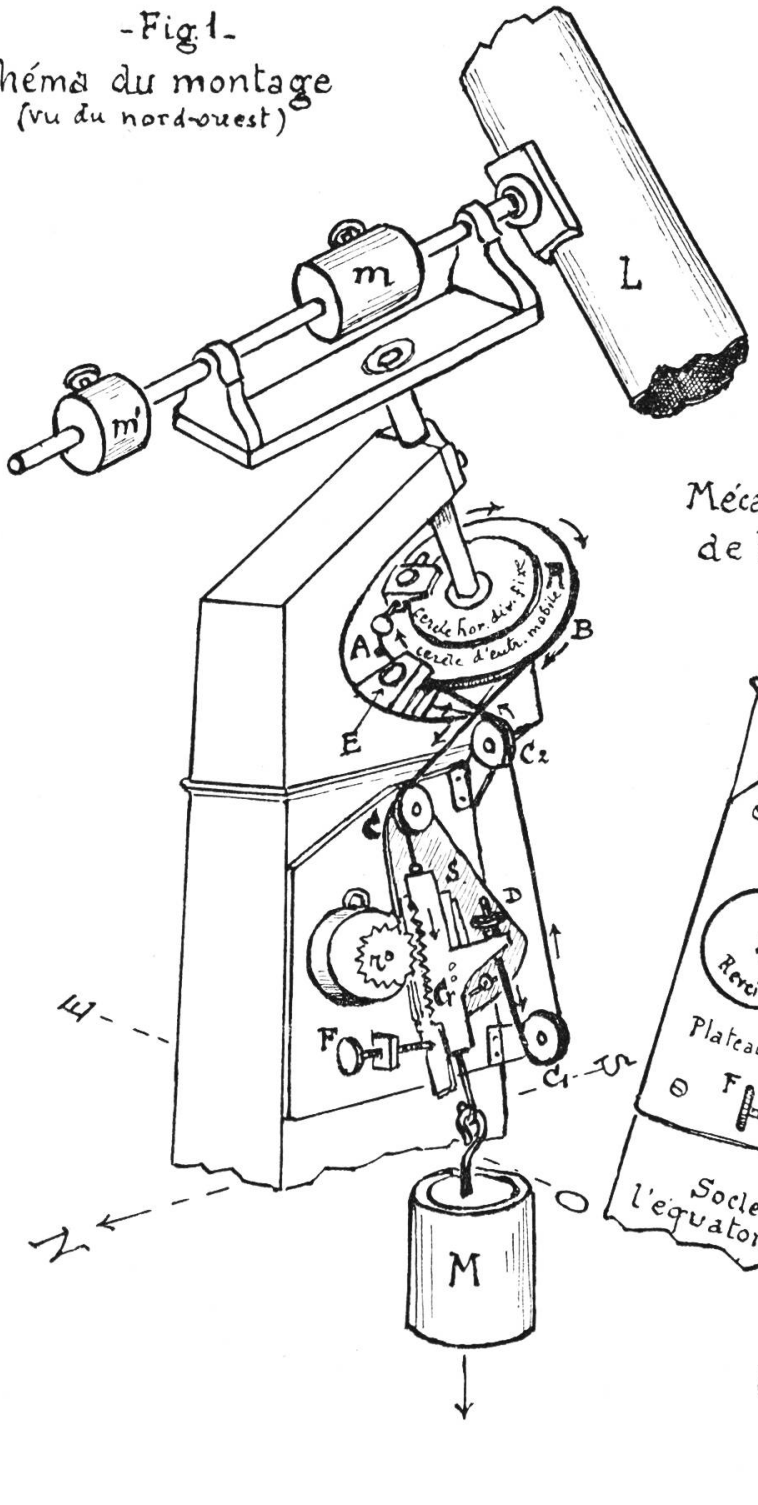
$$\text{Circonf. } r = 2\pi r' = 2 \times 3{,}1416 \times 18 = 113{,}097 \text{ mm}$$

$$\text{Circonf. } R = \frac{113{,}097 \times 1440}{326} = 499{,}57 \text{ mm} = 2\pi R'$$

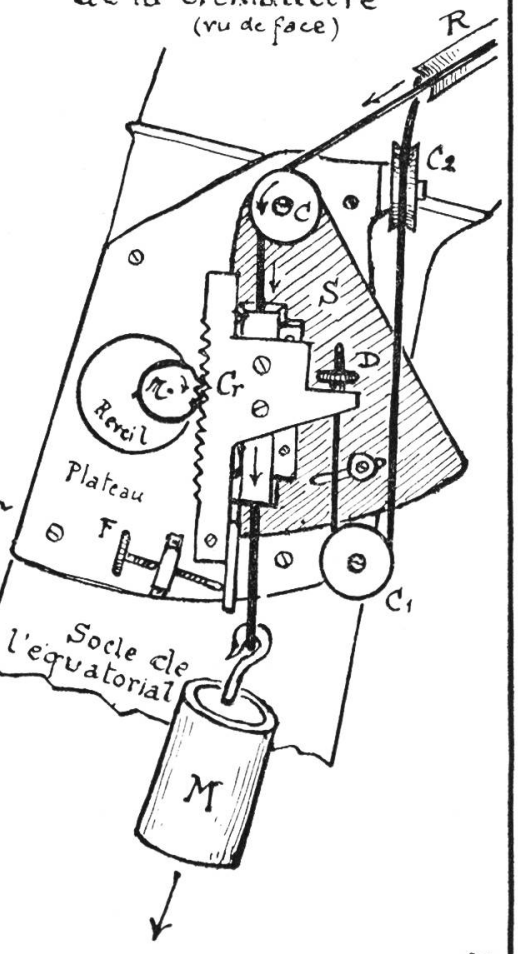
$$\text{(d'où } R' = \frac{499{,}57}{2 \times 3{,}1416} = 79{,}5 \text{ mm).}$$

Un fil d'acier coupé à cette mesure de 50 cm devra se rejoindre par les deux extrémités une fois appliqué sur la gorge de la roue

-Fig.1-
Schéma du montage
(vu du nord-ouest)



- Fig.2 -
Mécanisme d'embrayage de la crémaillère
(vu de face)



d'entraînement. L'excès de 0,43 mm sera enlevé au tour et au papier de verre par contrôles successifs à la lunette.

Détails du montage:

Quelques principes doivent être observés scrupuleusement.

a) L'entraînement sur le cercle horaire se fait par un fil d'acier (Krupp) à 0,4 mm pratiquement incassable.

b) Le fil, attaché au côté nord-est, en *A*, sur la roue mobile *R*, constitue un circuit mobile ABCC'C_2A glissant sur les poulies à gorges bien calibrées *C*, *C'*, C_2; la tension de ce fil est assurée par la vis de tension *D*, solidaire de la crémaillère Cr, mais pouvant s'en dégager.

c) A l'arrêt du mouvement le cercle mobile doit être immobilisé par la vis de blocage *E* solidaire du pied de la monture équatoriale; en même temps la crémaillère *Cr* est éloignée de la roue régulatrice *r* par la vis *F* (si le réveil est en marche).

d) *E* étant débloqué et *Cr* dégagé de la roue réveil *r*, le poids *M* est fixé à *Cr*, sur le circuit, et tout l'ensemble doit tourner à brottement doux mais violent dans le sens diurne, ce dont on s'assure en manœuvrant à la main la roue *R* comme un volant d'auto; ceci permet d'apprécier la valeur correcte du poids d'entraînement *M* qui ne doit cependant pas être trop excessive. Elle sera d'ailleurs tempérée par *l'inclinaison de 15° à 20° de la crémaillère* qui est nécessaire pour faire pression continue sur la roue *r*.

e) Lorsque le point d'attache *A* est à gauche (nord-est) on serre *E* et la crémaillère *Cr* doit être alors bien fixée au haut de sa course, voisine de la première poulie *C;* elle est ensuite abaissée sur la roue d'engrènement *r*, dont le ressort moteur a été remonté, en desserrant la vis à pas fin *F* jusqu'à engrènement parfait. Desserrer alors la pince *E* et le mécanisme d'entraînement est en marche. On reconnaîtra que sa marche est régulière au bruit de „tic-tac" du réveil matin qui doit être normal. Si tel n'est pas le cas la vis *F* et surtout la vis de tension *D* permettront d'obtenir le régime voulu. La lunette pourra alors être pointée successivement sur les objets célestes à observer par calage et décalage du cercle divisé sur le cercle d'entraînement muni d'un rappel, sans qu'il soit nécessaire de toucher au mouvement d'horlogerie en marche pour un long temps.

Pour un fonctionnement parfait deux détails techniques sont de première importance:

a) *Equilibrage précis de l'équatorial:* cet équilibre doit être exact ou mieux encore à peine rompu en faveur du sens d'entraînement. A cet effet j'utilise deux poids: un poids central fort *m*, mobile *entre les deux paliers* de l'axe de déclinaison, puis un second poids *m'*, plus faible, mobile à l'extrémité opposée à la lunette *L*. Il sert à parfaire l'équilibrage. Cette combinaison permet de faire face à tous les cas.

b) Le *contact de la crémaillère* sur la roue dentée *r* doit être complet mais tempéré et maintenu à pression constante par le procédé suivant (fig. 2). La crémaillère à chute oblique est montée sur une pièce à coulisse de précision (pièce d'ancien tour d'horloger) solidaire d'un secteur *S* pivotant autour de l'axe de la poulie *C* fixée au plateau qui porte le réveil. Ce secteur et la crémaillère peuvent donc être éloignés et rapprochés de *r* au moyen de la vis de butée *F*, et la descente s'effectue ainsi constante et *sans variations de pression* grâce au coulisseau gardien. Ce système assure une très grande régularité et ne surcharge pas la roue régulatrice délicate. Notons ici que les longues crémaillères d'anciens appareils des photographes professionnels ont en général les mêmes dents que celles de la roue du réveil. A défaut la taille d'une crémaillère sur plaque d'aluminium est une opération aisée et cette pièce s'améliore vite à l'usage par frottement. Sa longueur doit être celle de la circonférence de *r* pour durer quelques heures.

Enfin la vis de tension D est supportée par un étrier qui lui permet de se déplacer légèrement lors du mouvement du secteur.

On s'arrangera, avec un peu d'ingéniosité, pour conserver au réveil son boîtier protecteur. Nous avons évidé le plateau sous le boîtier de façon à pouvoir lire les heures, et le réveil, mis sur l'avance maximum, fonctionne comme horloge sidérale. On pourra par ex. mettre l'index du réveil sonnerie de façon à être averti du passage d'un astre qu'on désire observer en culmination.

Un montage pareil, utilisable encore pour une lunette de 108 mm atteint au plus la somme d'une trentaine de francs, ce qui est modeste en regard de l'excellent résultat obtenu.

Pour de plus grands instruments on pourrait avoir recours à des roues régulatrices plus robustes (horloge ou mécanismes régulateurs).

Maurice Du Martheray,
Secr. gén. S. A. F. de Genève.

Bibliographie

L'édition française de la nouvelle carte céleste „Sirius", de M. H. Suter (Editeur: E. Ingold & Co., matériel scolaire, Herzogenbuchsee. Prix: Fr. 3.—)..

dont le texte a été traduit par M. le Professeur E. Guyot, Directeur de l'Observatoire de Neuchâtel, vient de paraître. Le premier numéro d'„Orion" nous ayant déjà présenté l'édition en langue allemande de cette excellente carte, nous y renvoyons nos lecteurs, en nous associant entièrement aux louanges adressées à l'auteur. Est-il nécessaire d'ajouter que l'édition française ne pouvait être confiée à un traducteur plus qualifié?

Les amateurs de Suisse romande ont ainsi désormais à leur disposition une carte céleste précise, maniable, et très utile pour la résolution d'une quantité de petits problèmes courants. *E. A.*