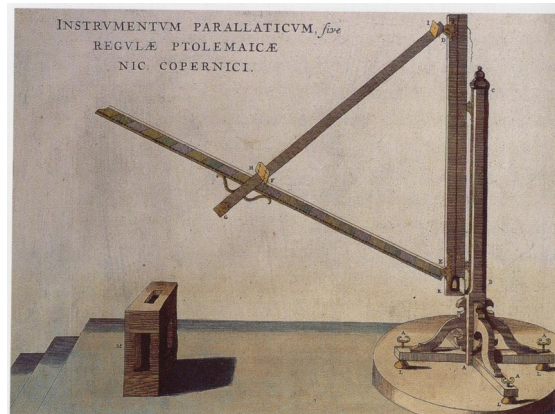
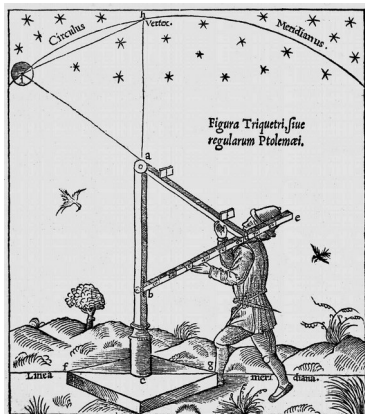


TD Un instrument astronomique ancien : le triquetrum

Histoire

Le triquetrum, ou règle parallaxique, est un instrument utilisé par Ptolémée et décrit dans l'Almageste. Il fut encore utilisé à la Renaissance par les grands astronomes tels Copernic et Tycho Brahé qui en avait fabriqué un parmi les nombreux autres instruments de son observatoire.



Cet instrument permet de mesurer la hauteur au dessus de l'horizon d'un astre qui passe au méridien sud. On peut alors facilement le placer sur une carte du ciel.

Il est très simple à fabriquer et à transporter. On le retrouve sur de nombreuses gravures et une réplique de l'instrument de Copernic est exposée dans le musée qui est consacré au savant (photo ci-contre, par JLF).

La difficulté d'utilisation de l'instrument réside dans le fait qui faille calculer une quantité pour obtenir l'angle. Ces valeurs étaient pré calculées dans des « tables de cordes ».

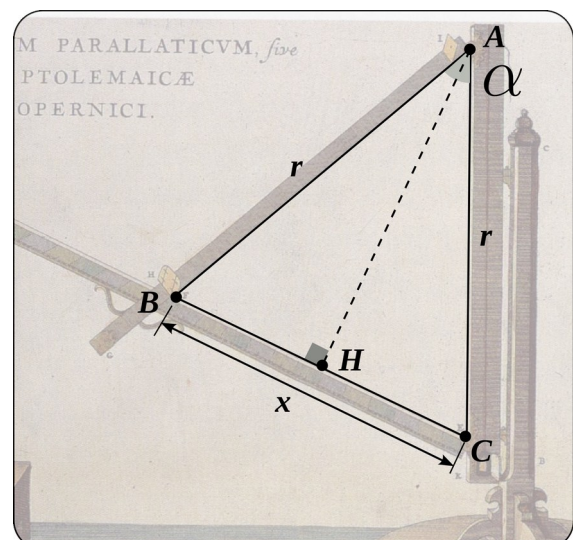


Principe de fonctionnement

La règle AC est verticale, réglée par un fil à plomb, elle pivote légèrement autour d'un axe vertical pour faciliter la visée d'un astre

La règle AB est mobile autour de A, on la pointe vers l'astre. La règle BC, également mobile en C coulisse au niveau de B. Les longueurs AB et AC sont identiques et connues : $AB=AC=r$. On mesure la longueur x .

Connaissant x et r , on peut calculer l'angle α .



Questions

1. Comment appelle-t-on un triangle dont deux cotés ont même longueur?
2. La droite AH coupe en deux l'angle α . Comment appelle-t-on une telle droite ?
3. Dans l'arc de cercle de centre A, de rayon r, et d'angle α comment s'appelle la longueur BC ?
4. Sur la figure précédente, exprimer les longueurs BH et HC en fonction de la longueur x.
5. Dans le triangle (BAH), exprimer le sinus de l'angle $\alpha/2$ en fonction des cotés du triangle.
6. Dans le triangle (CAH), exprimer le sinus de l'angle $\alpha/2$ en fonction des cotés du triangle.
7. Exprimer la valeur de α en fonction de r et x.
8. On utilise un instrument tel que $r = 1550$ mm. On estime être capable de mesurer x à 1 mm près. Pour une étoile, on a mesuré que $x = 1040$ mm. Calculer α et l'incertitude de cette mesure (on encadrera α en calculant les angles pour $x+1$ et $x-1$).

Correction

1. triangle isocèle
2. une bissectrice
3. la corde
4. $BH = HC = x/2$
5. $\sin(\alpha/2) = HB/AB$
6. $\sin(\alpha/2) = HC/AC$;
7. $\sin(\alpha/2) = HB/AB = x/(2 \cdot r)$ donc $\alpha = 2 \cdot \text{asin}(x / (2 \cdot r))$
- 8.

Valeur de x	1039	1040	1041
Angle °	39,165	39,204	39,243

On observe un écart de $(39,243 - 39,165) / 2 = 0,04^\circ$ donc l'angle mesuré vaut $39,20 \pm 0,04^\circ$

Une incertitude de $0,02^\circ$ représente un angle de 2,4 minutes d'arc, environ $1/12^{\text{ème}}$ du diamètre apparent de la Lune.