

152 – LA SPHERE ARMILLAIRE

Il s'agit d'un instrument ancien correspondant à la vision grecque de l'univers, destiné à un but pédagogique pour mieux comprendre les éléments de l'astronomie de l'époque de Platon. On peut ainsi visualiser le mouvement des astres de notre système solaire par rapport à un observateur sur Terre, astre admis comme sphérique.

L'adjectif armillaire et le mot armille viennent du latin « armilla » qui signifie cercle ou bracelet. Au début du III^e siècle av. J.-C. la simple armille aurait été utilisée par Ératosthène, puis par Hipparque. Son usage, sous sa forme originelle, se perpétue jusqu'à la Renaissance.

Il s'agit donc à la base d'un appareil de mesure constitué d'un simple cercle pourvu d'une alidade à pinnules, lequel permet des mesures d'angles sur 360°.

Mais deux armilles peuvent être associées pour définir la position d'astres dans différents systèmes de coordonnées célestes, principalement géocentriques.

Finalement l'assemblage plus complexe de plusieurs armilles devient une sphère armillaire classique.

L'instrument permet ainsi de modéliser la sphère céleste et sert à montrer les mouvements apparents des astres autour d'une Terre située au centre de l'Univers, un système dit géocentrique, également nommé « système de Ptolémée ».

Au XVI^e siècle, un des derniers utilisateurs de ce type d'instrument est le célèbre astronome Tycho Brahe qui l'employa dans son observatoire astronomique de l'île de Ven, une île actuellement suédoise située dans le détroit de l'Öresund, entre la Suède et le Danemark. L'objet avait un diamètre de 3.50 mètres !

La sphère armillaire est également connue en Chine, à l'époque du célèbre Zhang Heng (78-139 AD, dynastie Han).

Enfin, n'oublions pas que l'instrument se retrouve sur le pavillon du Portugal, comme symbole de sa puissance maritime, ce qui montre l'importance de cet objet aux yeux des diverses civilisations.

La sphère classique, également dite « de Ptolémée » se compose de plusieurs cercles concentriques autour d'une boule qui représente la Terre, soit pour sa partie fixe :

- L'horizon du lieu.
- Le plan méridien local, dans lequel on inclinera l'axe de la sphère mouvante, en fonction de la latitude du lieu.
- Le premier vertical, soit le plan passant par l'Ouest et l'Est de l'horizon, via le zénith.

Ces armilles sont les références dites « locales » de l'instrument ; elles sont fixes, l'axe des pôles pointé en direction du pôle céleste de l'hémisphère concerné.

La sphère céleste, quant à elle, va ainsi tourner autour de cet axe et se compose des éléments suivants, souvent appelé « l'équipement mobile » :

- L'équateur céleste.
- L'écliptique.
- Les cercles polaires et tropiques (non concentriques).
- Les colures des solstices et des équinoxes.

On doit règle tout d'abord la sphère armillaire en fonction de la latitude du lieu, l'angle de l'axe de la Terre avec l'horizon doit présenter un angle égal à ladite latitude.

Le plan méridien, lui, doit être orienté précisément Nord-Sud.

On retrouve ici le même principe que pour beaucoup de cadrans solaires.



Sphère armillaire, modèle en contreplaqué PAR-2025
Kit proposé par le Clea (FRA)

On peut alors utiliser l'équipement mobile et faire toutes sortes de simulations, allant de la mesure de l'azimut d'un astre se couchant à la recherche de l'heure correspondant à une situation précise en passant par les hauteurs méridiennes, la sphère armillaire permettant de visualiser le mouvement apparent des astres. On peut aussi simuler le trajet du soleil au cours d'une journée, pour toutes les dates de l'année. On montre également l'évolution des saisons et il est possible de montrer les mouvements de la Lune selon son âge.

Ce dispositif permet de passer des coordonnées équatoriales aux coordonnées horizontales et horaires, un jeu auquel le marin est fréquemment confronté au moment de se localiser sur les mers en utilisant la voûte céleste.

C'est l'ancêtre de la fameuse « navisphère » encore utilisée au milieu du XXe siècle. Devenue canonique par les écrits de Ptolémée, la sphère armillaire est un instrument qui a servi couramment pendant plus de deux mille ans à l'enseignement et à la science de l'astronomie.

Évidemment, pour les « platistes », tout cela est faux et ils prétendent encore aujourd'hui que la Terre est plate comme une pizza, ceinturée d'une barrière de glace qui empêche l'eau des océans de couler !

P.-A. Reymond, juin 2025

Petit lexique :

Axe polaire :	Axe passant par les pôles Nord et Sud de la Terre
Colure :	Grands cercles passant par les pôles et coupant l'écliptique au point vernal, anti-vernal ainsi qu'aux points solsticiaux
Écliptique :	Grand cercle de la trajectoire du Soleil au cours de l'année
Équateur céleste :	Grand cercle perpendiculaire à l'axe polaire
Horizon :	Grand cercle perpendiculaire à la verticale du lieu
Méridien local :	Grand cercle vertical passant par le zénith de l'observateur et les pôles
Premier vertical :	Grand cercle vertical passant par le zénith de l'observateur et les points cardinaux Est et Ouest, perpendiculaire au méridien local
Point Vernal :	Point d'intersection entre l'équateur céleste et l'écliptique, c'est le zéro ou l'origine des ascensions droites des astres, comptée sur l'équateur dans le sens trigonométrique (anti-horaire)

Sources et sites :

- Encyclopédie Diderot et D'Alembert, inter-livres, ISBN 2.905.388.633
- L'antiquaire de Marine, J. Randier, EMOM, 1973

<http://clea-astro.eu/>

<https://astrolabium.be/mesurercieletterre/2023/10/03/sphere-armillaire/>

<http://www.meridienne.org/documents/Precommande%20sphere%20armillaire.pdf>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Sph%C3%A8re_armillaire