

# Evolution de la pensée en astronomie

**Depuis la nuit des temps,  
les Hommes regardent le ciel...**



# **L'époque initiale de l'histoire des révolutions en astronomie**

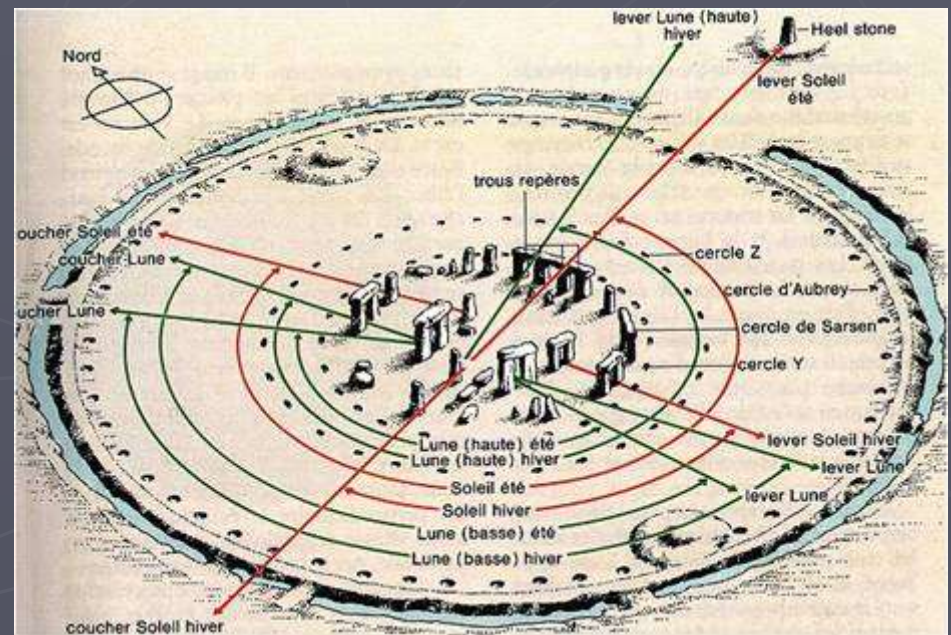
**(du VI<sup>ème</sup> siècle av JC au XVI<sup>ème</sup> siècle de notre ère)**

## **Les trois mouvements fondateurs de l'astronomie et des sciences modernes**

- **Les philosophes grecs de l'Antiquité inventent les premiers modèles rationnels du Monde**
- **A partir du VIII<sup>ème</sup> siècle les savants de l'Empire arabo-musulman récupèrent la pensée grecque, l'actualisent, la consolident et l'augmentent**
- **Les penseurs européens du Moyen-Age découvrent les écrits grécos-arabes et investissent cet immense savoir**



2600 à 1800 av JC



# La première carte du ciel en Europe

**Disque de Nebra 1600 av JC**

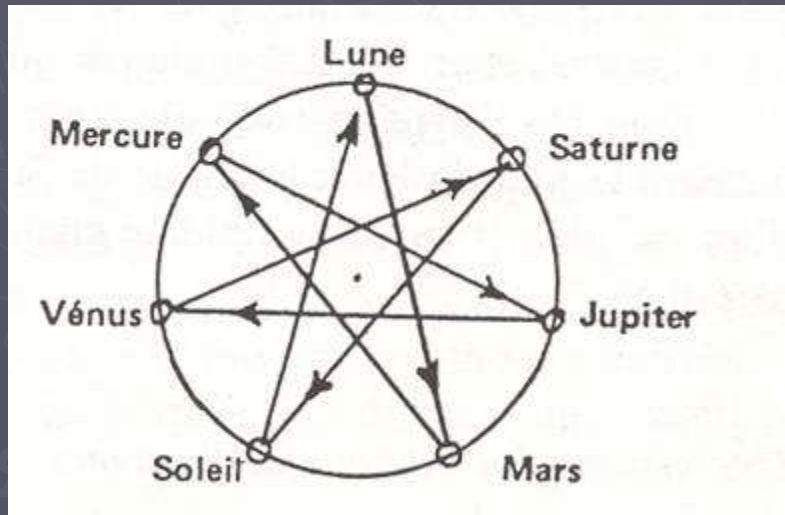


# L'astronomie mésopotamienne

Le gnomon.

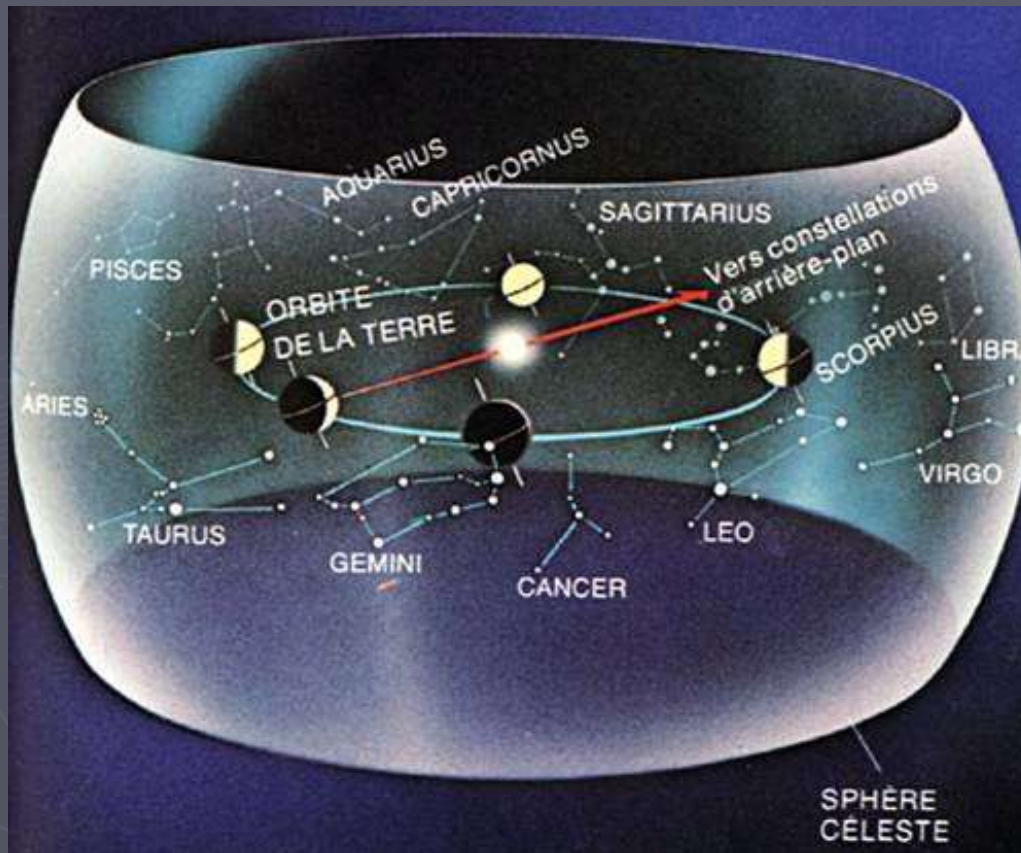
La clepsydre est un récipient gradué dans lequel l'eau s'écoule d'un réservoir.

Le polos est un instrument spécifiquement mésopotamien.



# L'astronomie babylonienne

- Elle décrit de façon précise les mouvements du soleil, de la lune et des planètes
- Les babyloniens « inventent » le zodiaque.
- Ils mettent au point un calendrier lunaire



# L'Héliocentrisme avant tout !

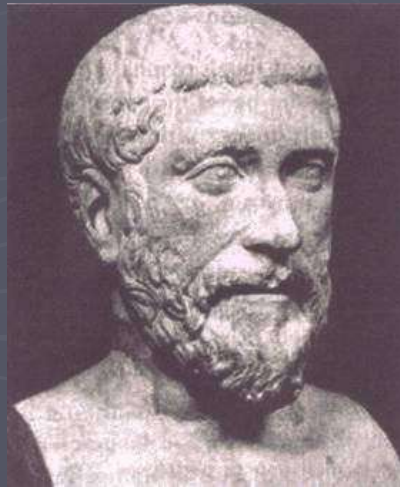
## Pythagore

(580-500 av JC)

2000 ans avant Copernic, Pythagore pensait que la Terre était ronde, qu'elle tournait sur elle-même et autour du Soleil en jours

Il « prouve » la rotondité de la Terre en mesurant la hauteur de la Polaire au dessus de l'horizon :

En montant vers le Nord, la Polaire est plus haute dans le ciel !



**Réservée aux prêtres et aux marins, Pythagore ouvre l'astronomie à l'humanité entière**

# L'astronomie grecque

**Anaximène de Milet** (vers 550 av JC) :

Il est le premier à différencier les étoiles des planètes.

**Anaxagore** (500-428 av JC) :

Il affirme que la Lune est éclairée par le Soleil et propose un modèle correct pour expliquer le phénomène des éclipses.

**Platon** (427-347 av JC) :

Il met en place un monde géocentrique et donne l'ordre des planètes.





## Aristote (384-322 av JC)

Ce disciple de Platon est le véritable fondateur de la pensée scientifique.

Il propose une nouvelle conception de notre univers: il définit le monde **sublunaire** et **supralunaire**.

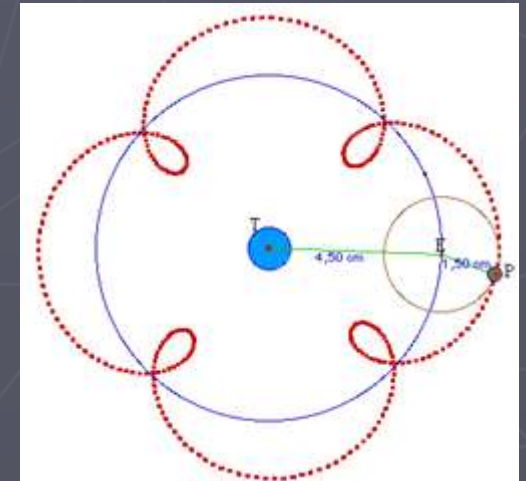
## Apollonios de Perga (240-270 av JC)

Il introduit les épicycles pour expliquer la rétrogradation des planètes.

## Aristarque de Samos (310-230 av JC)

Evoque la rotation et la révolution de la Terre.

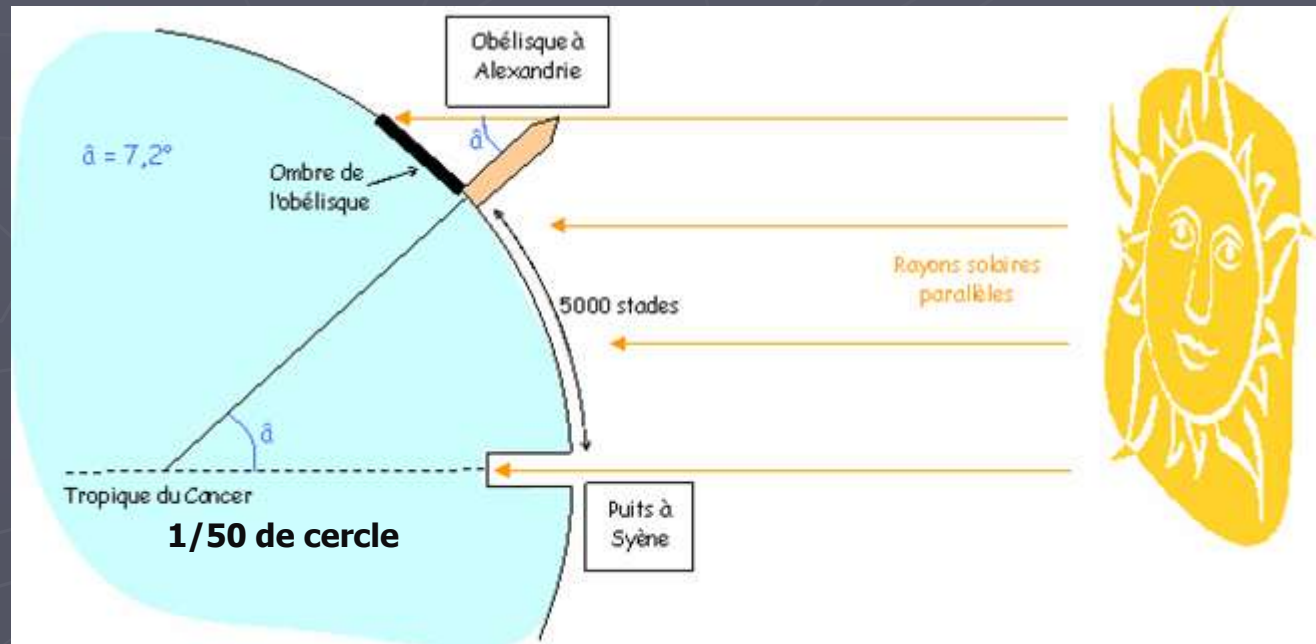
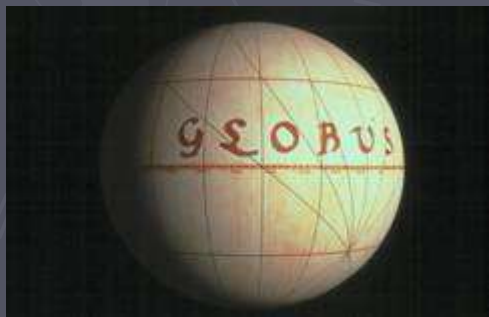
Il calcule la distance Terre – Lune.



# Une Terre sphérique

**Eratosthène** (284-192 av JC)

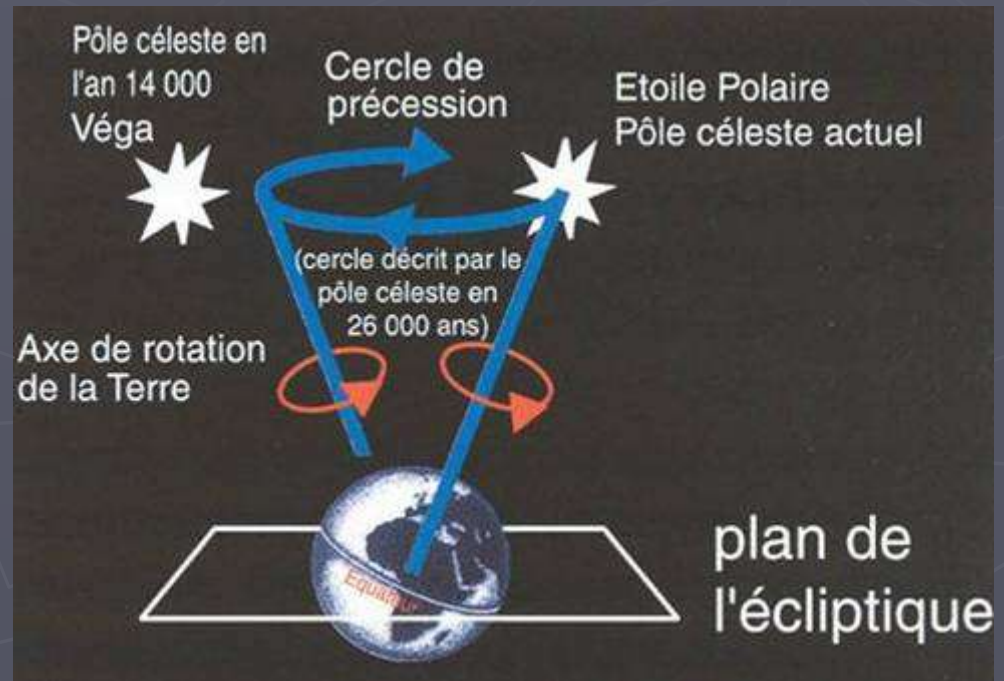
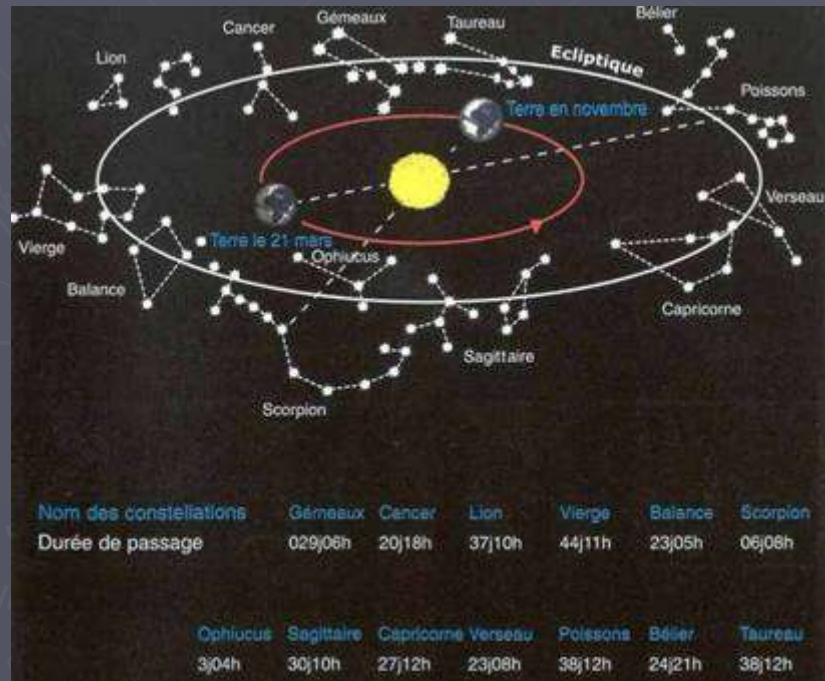
Il est le premier à mesurer de manière très précise la circonférence de la Terre grâce à l'expérience de Syène.





# La précession des équinoxes

**Hipparque** (190-120 av JC)

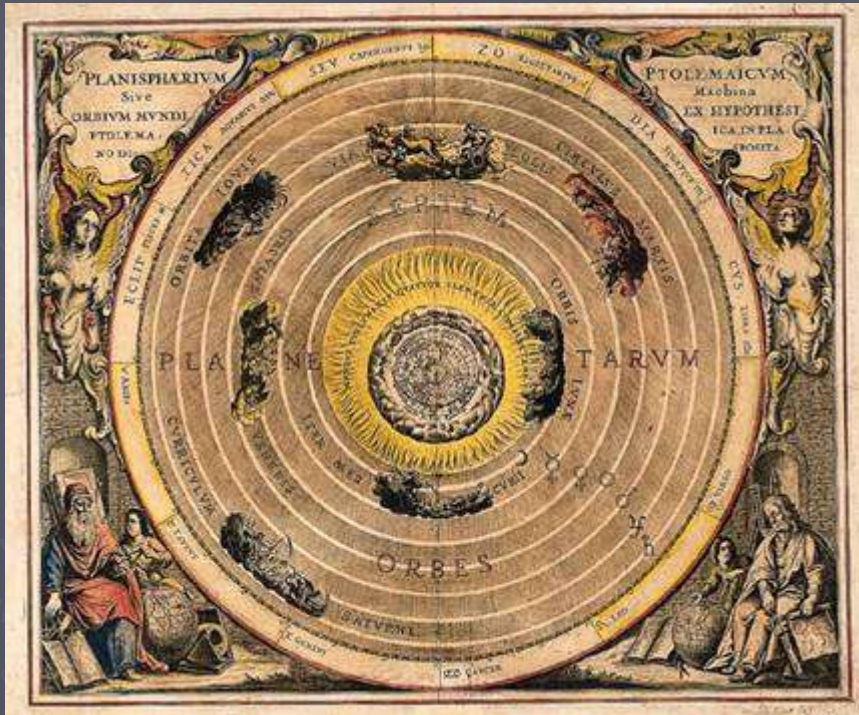
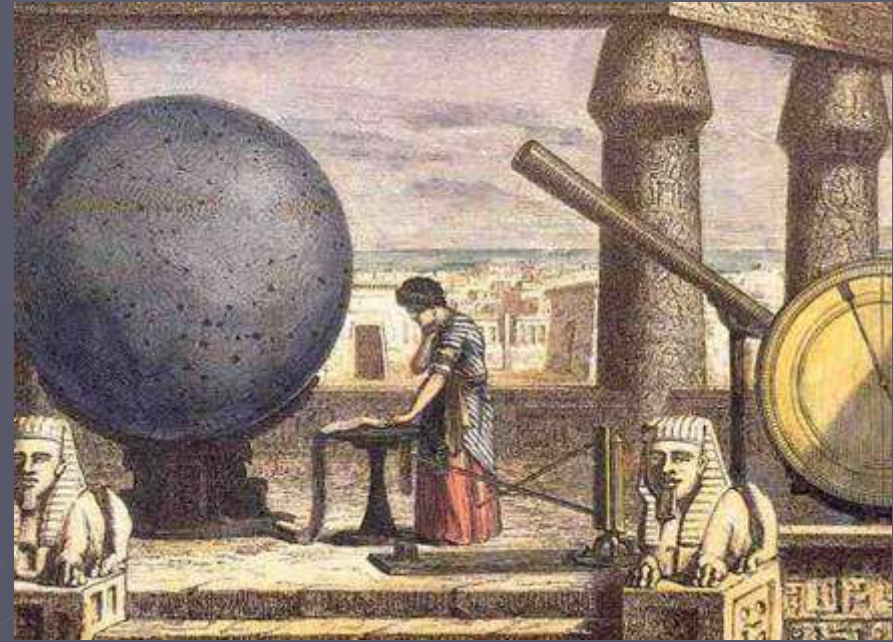


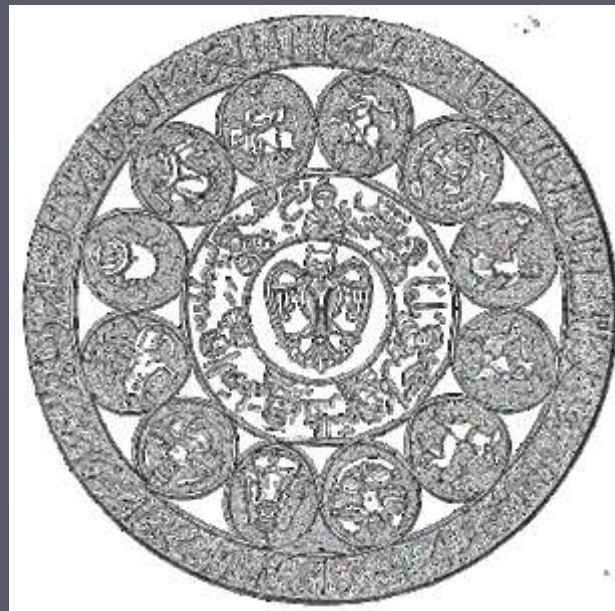
# Un monde géocentrique

**Claude Ptolémée** (90 168 ap JC)

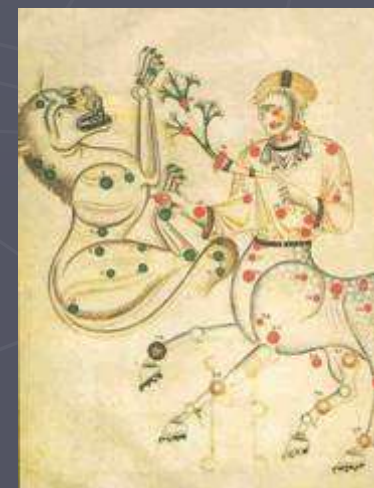
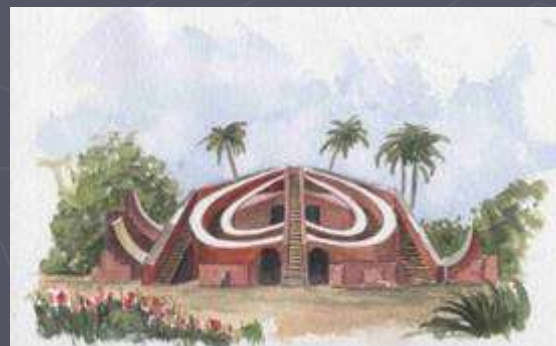
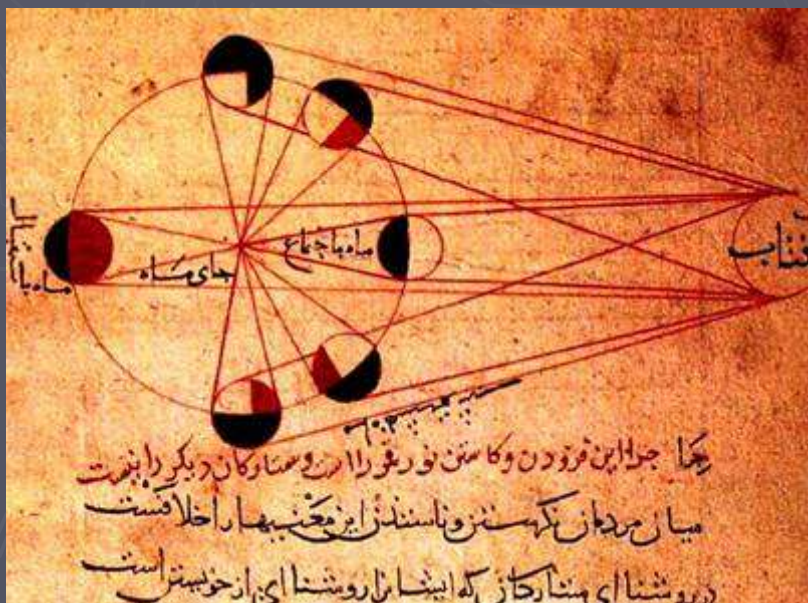
Il affine la théorie géocentrique définie par Aristote et laisse une œuvre considérable.

Son œuvre la plus connue, l'*Almageste*, restera jusqu'au début du XVII<sup>ème</sup> siècle, l'ouvrage de base sur l'astronomie.





## Le monde arabe



## Al-Battani

A corrigé certains calculs de Ptolémée et a produit de nouvelles tables pour le Soleil et pour la Lune, qui ont longtemps fait autorité.



## Al-Sufi

Il améliore le catalogue stellaire de Ptolémée et ses estimations des brillances et des magnitudes apparentes des étoiles diffèrent fréquemment de celles de Ptolémée.

Il découvre le Grand Nuage de Magellan, visible au Yémen (le premier européen à pouvoir le contempler fut Magellan au cours de son voyage au 16<sup>ème</sup> siècle.)

Il observa également la Galaxie d'Andromède.



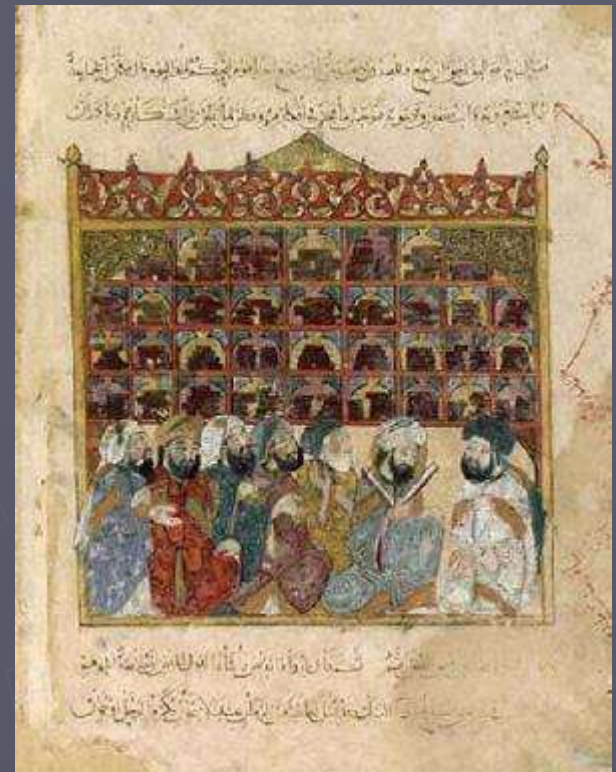
# La trigonométrie



**Nasir el din Tusi** (1201-1274)

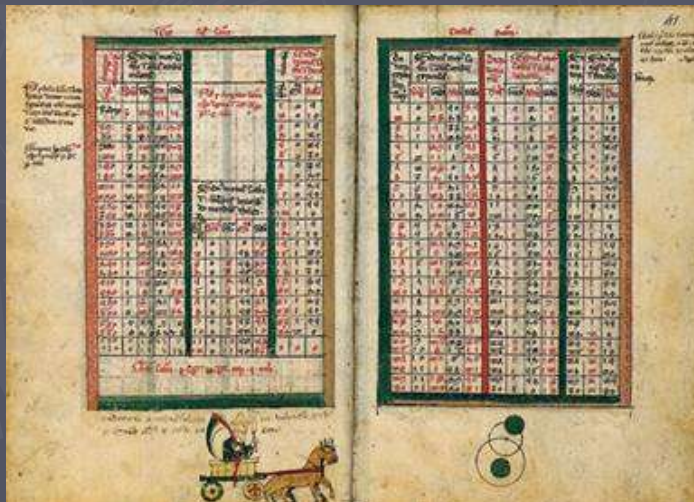
Il est l'un des fondateurs de la trigonométrie.

Il calcule des tables sur le mouvement des planètes d'une très grande précision comprenant des mesures de longitude et de latitude.



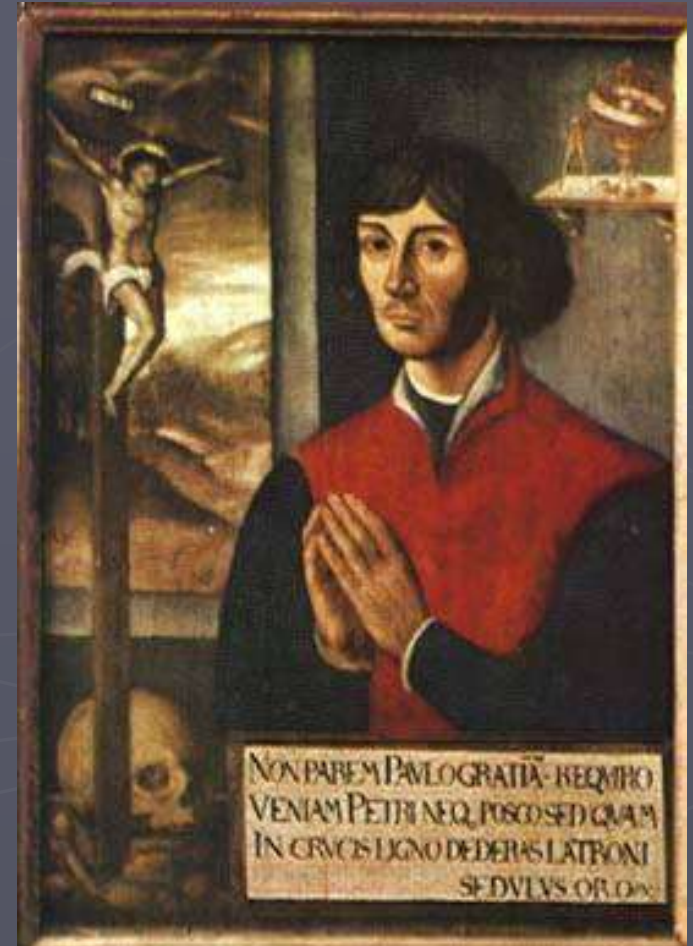
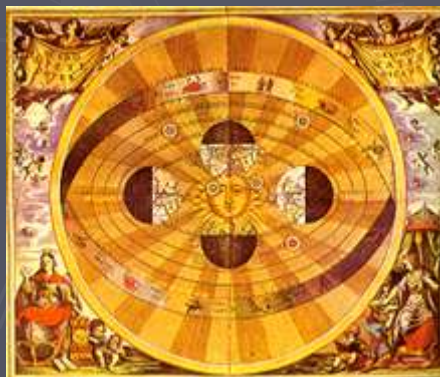
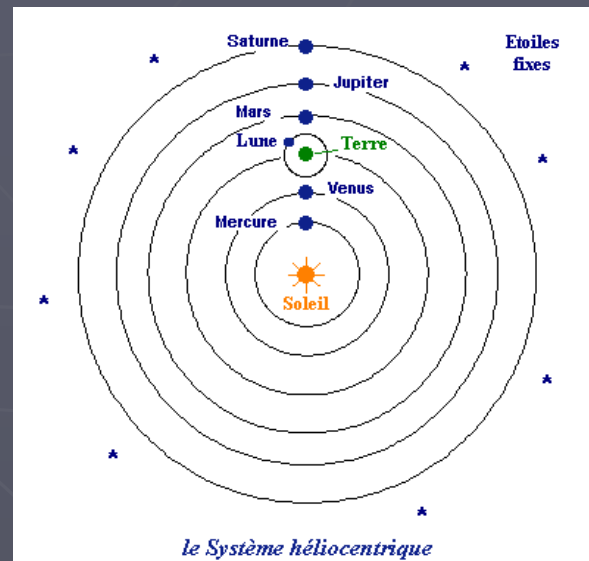
**Ibn al-Shatir** (1304-1375)

Il réforme le système géocentrique de Ptolémée qu'il simplifie et rend plus efficace.



# La révolution copernicienne

**Nicolas Copernic** (1473 – 1543)





**Giordano Bruno** (1548 - 1600)



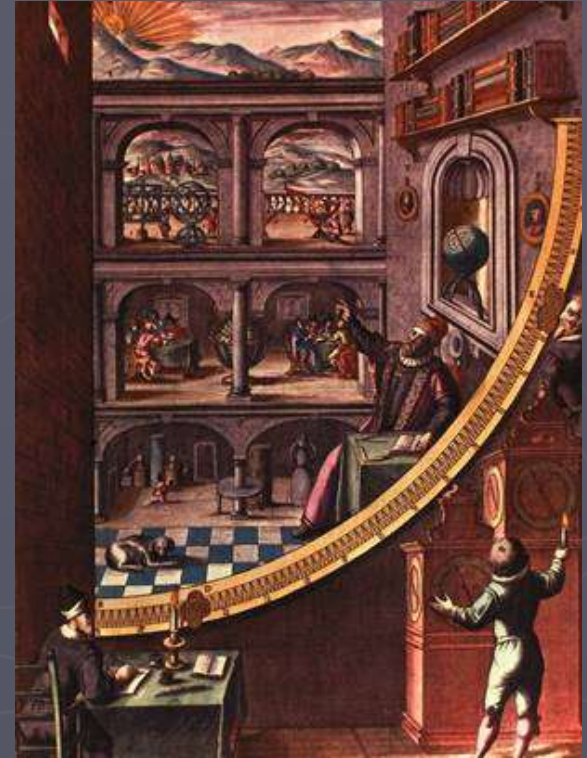
**brûlé vif à Rome en 1600**

# Entre géocentrisme et héliocentrisme

**Tycho Brahé** (1546 1601)



Il observe une supernova en 1572 et une comète en 1577. Le ciel n'est pas immuable !

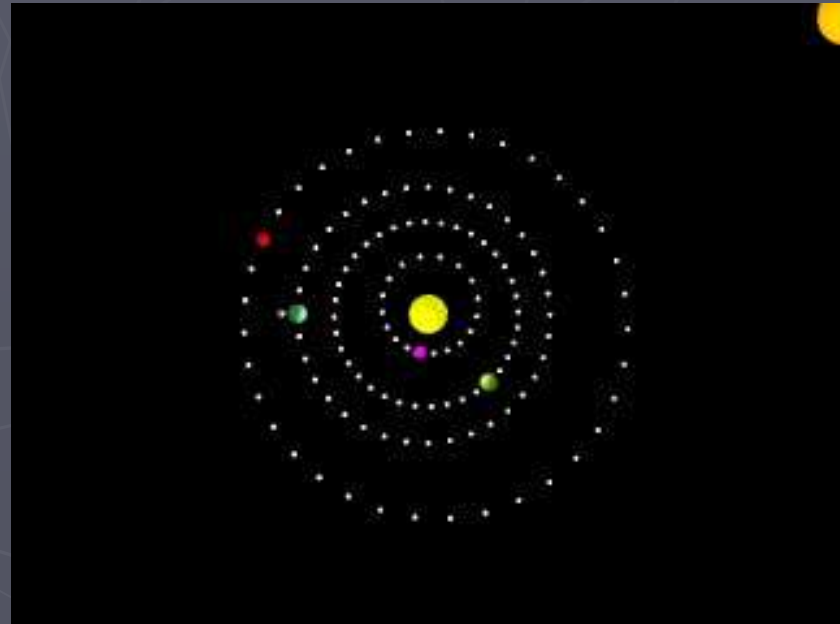
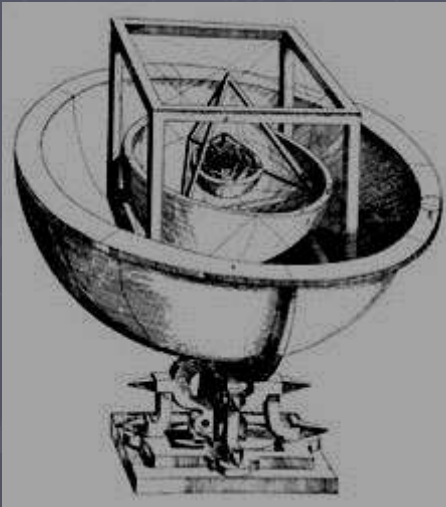




## Johannes Kepler (1571 – 1630)

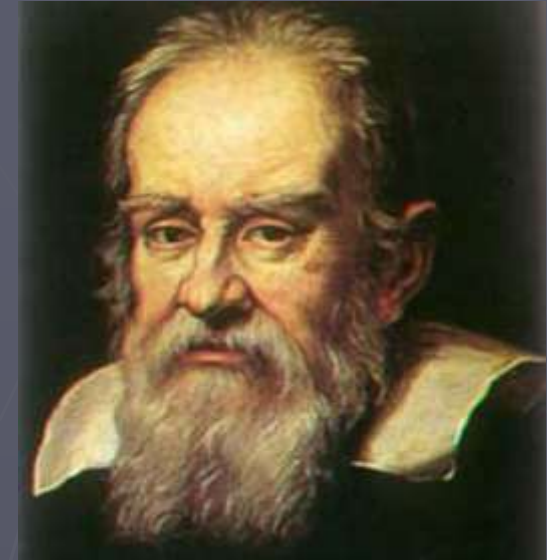
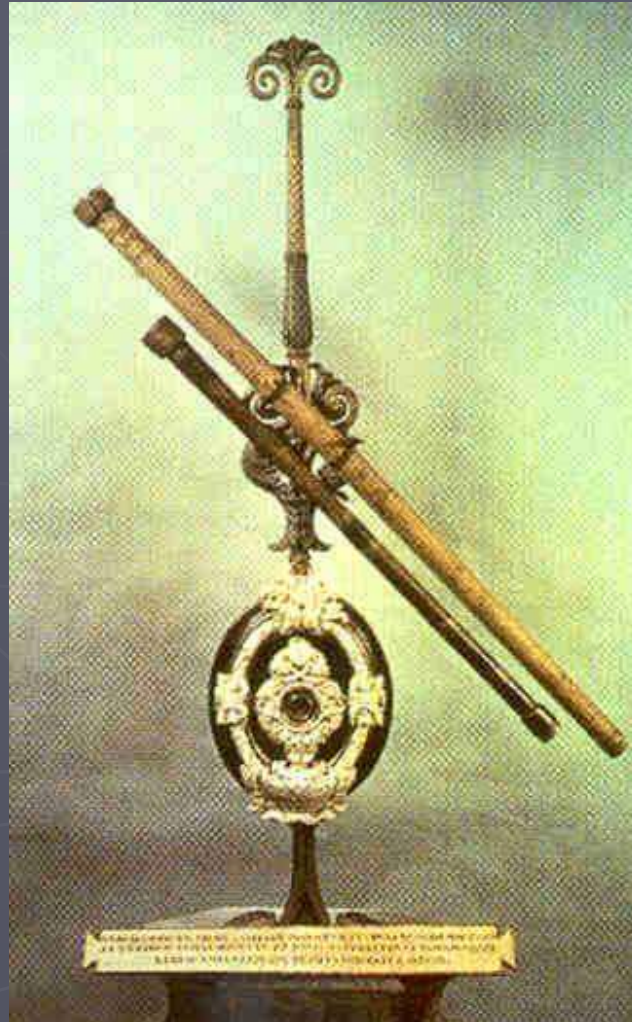
### Les 3 lois de Kepler

- 1) Chaque planète décrit, dans le sens direct, une ellipse dont le Soleil occupe l'un des foyers.
- 2) Les aires décrites par le rayon vecteur planète-Soleil sont proportionnelles aux temps employés pour les décrire.
- 3) Le cube du demi grand axe " $a$ " d'une orbite d'une planète, divisé par le carré de la période de révolution sidérale " $T$ " est une constante pour toutes les planètes du système solaire.

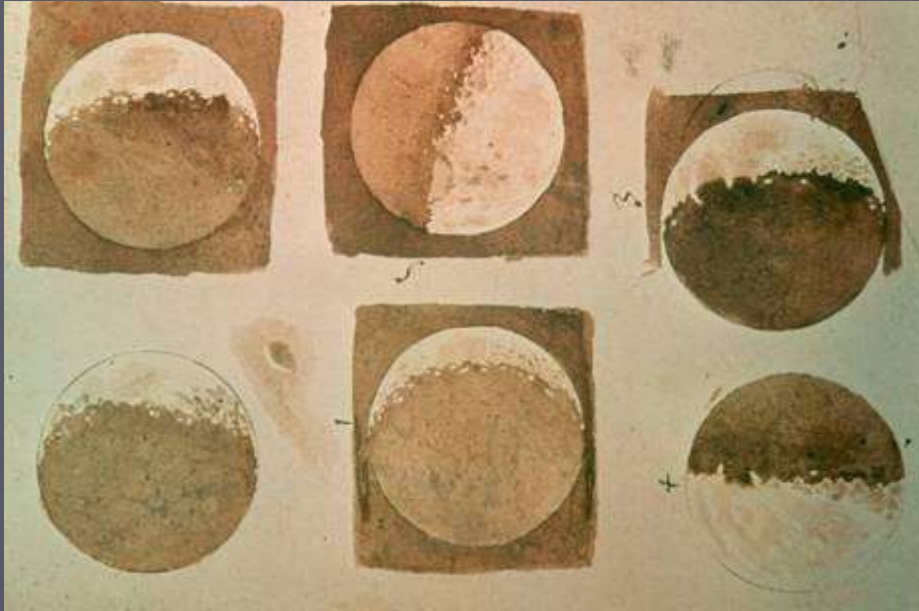


# Et pourtant elle tourne !

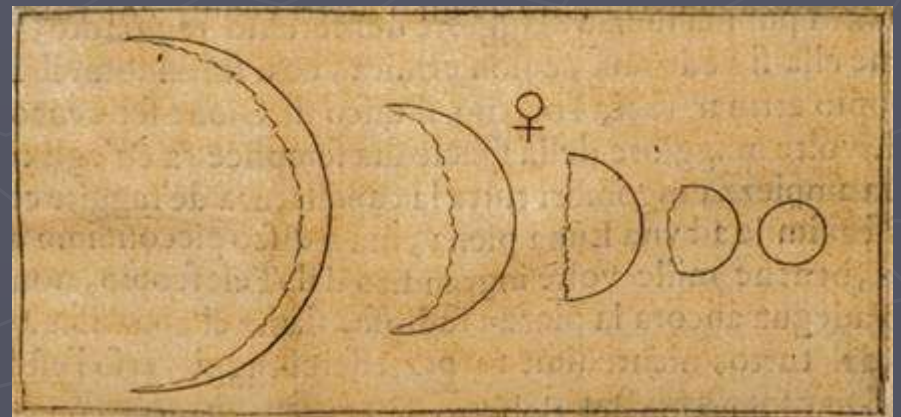
Galilée (1564- 1642)



## Les cartes de la Lune



## Les phases de Vénus

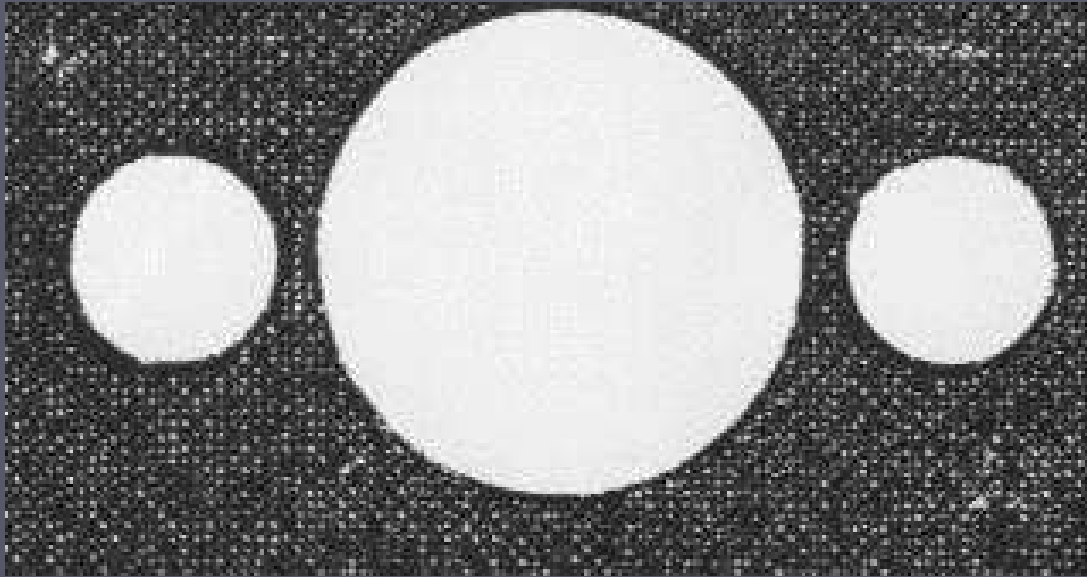


# Le ballet des satellites de Jupiter

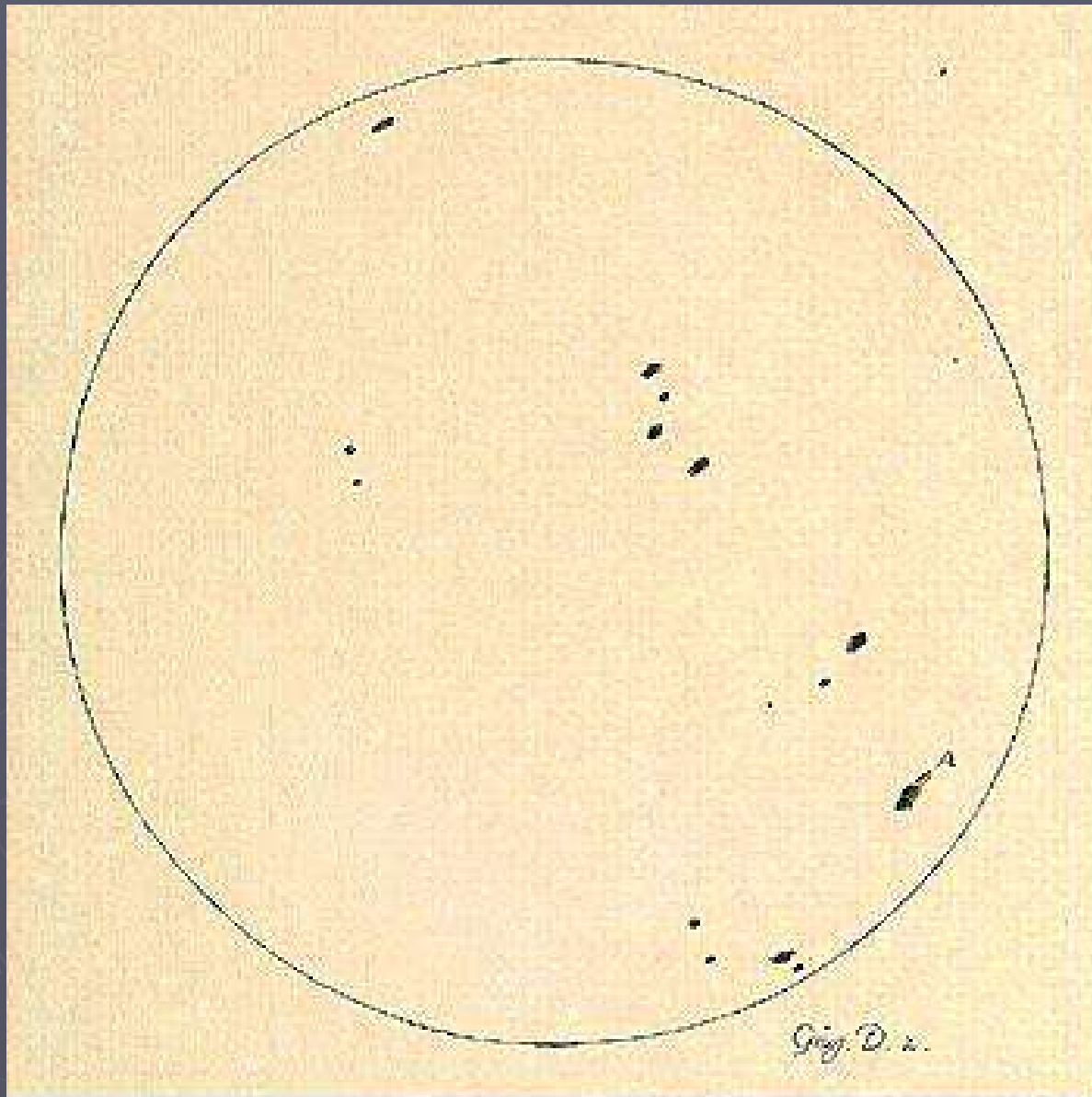
[illegible]

| 7 january 1610  | Oct. | *   | * | ○ | *     | Oct |
|-----------------|------|-----|---|---|-------|-----|
| 8 january 1610  |      |     |   | ○ | * * * |     |
| 10 january 1610 |      | *   | * | ○ |       |     |
| 11 january 1610 |      | * * |   | ○ |       |     |
| 12 january 1610 |      |     | * | ○ | *     |     |
| 13 january 1610 |      | *   |   | ○ | * *   |     |
| 15 january 1610 |      |     |   | ○ | * * * | *   |
| 16 january 1610 |      |     |   | ○ | * *   | *   |

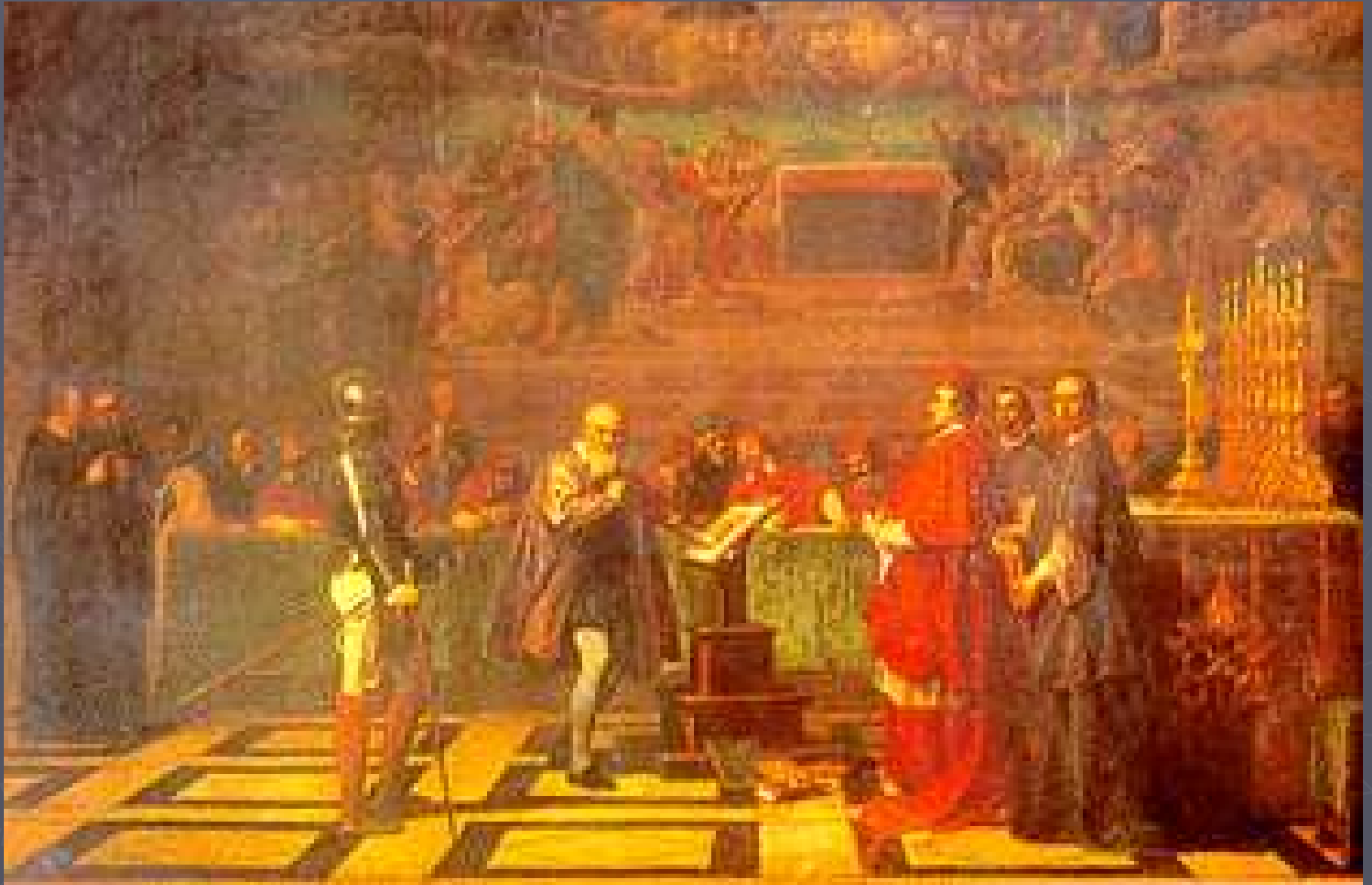
# Les oreilles de Saturne



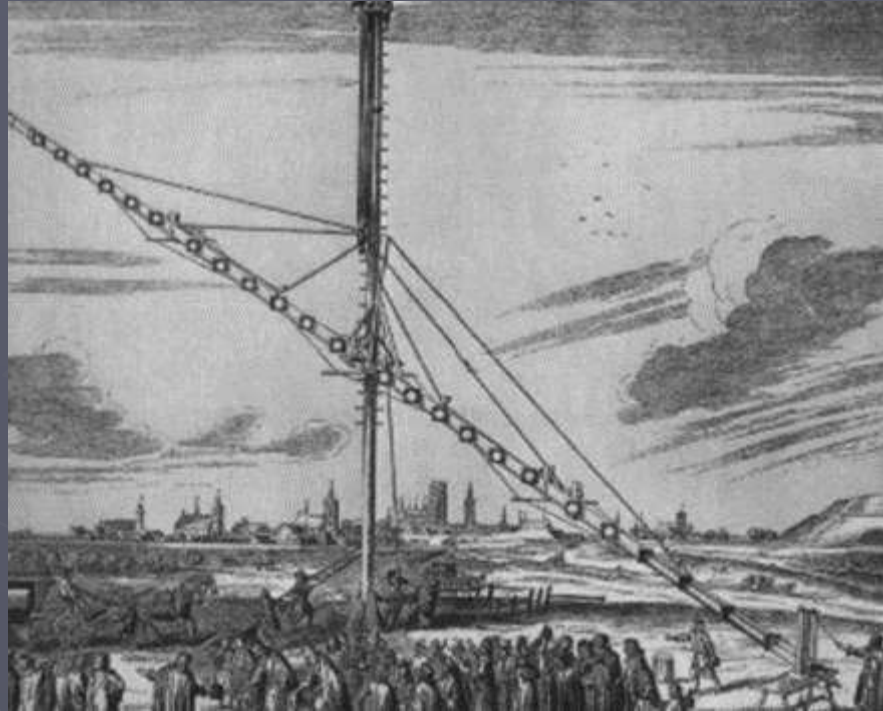
# Les tâches solaires



# Le procès de Galilée



# Les grands observateurs du XVII<sup>ème</sup> siècle

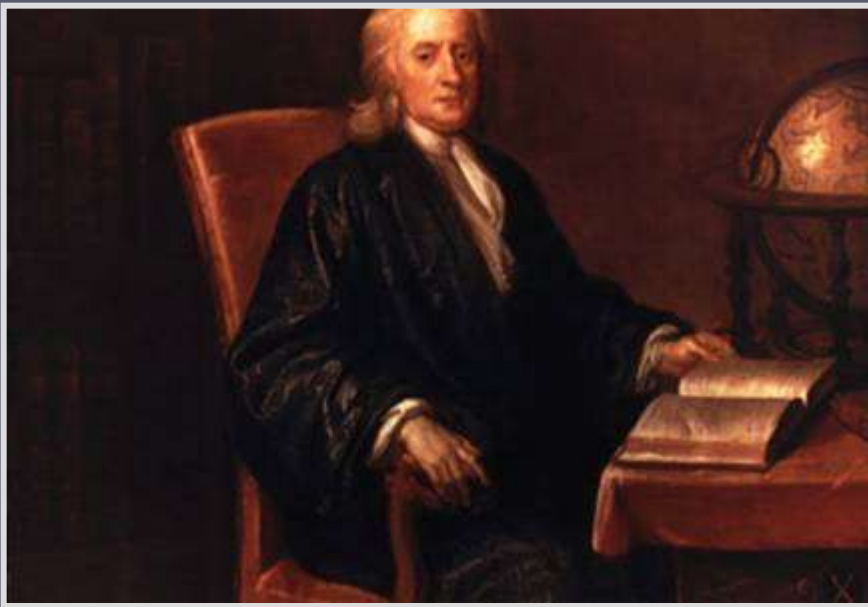


**Huygens** (1629 – 1695)

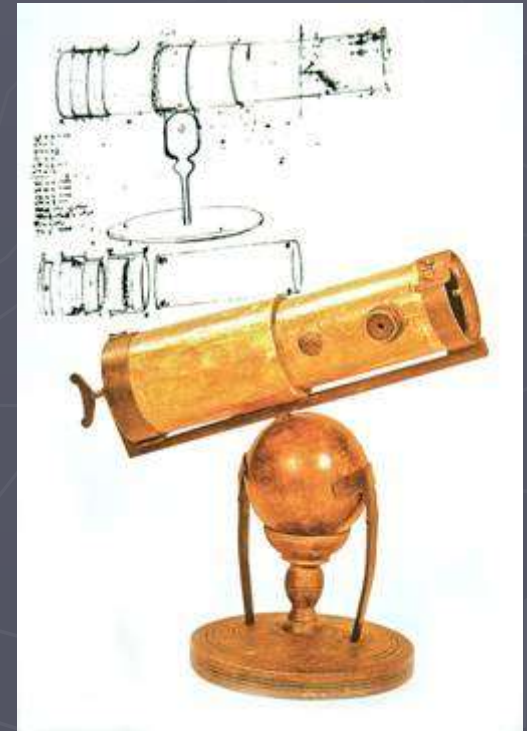
Il améliore les lunettes et découvre Titan ainsi que les anneaux de Saturne.

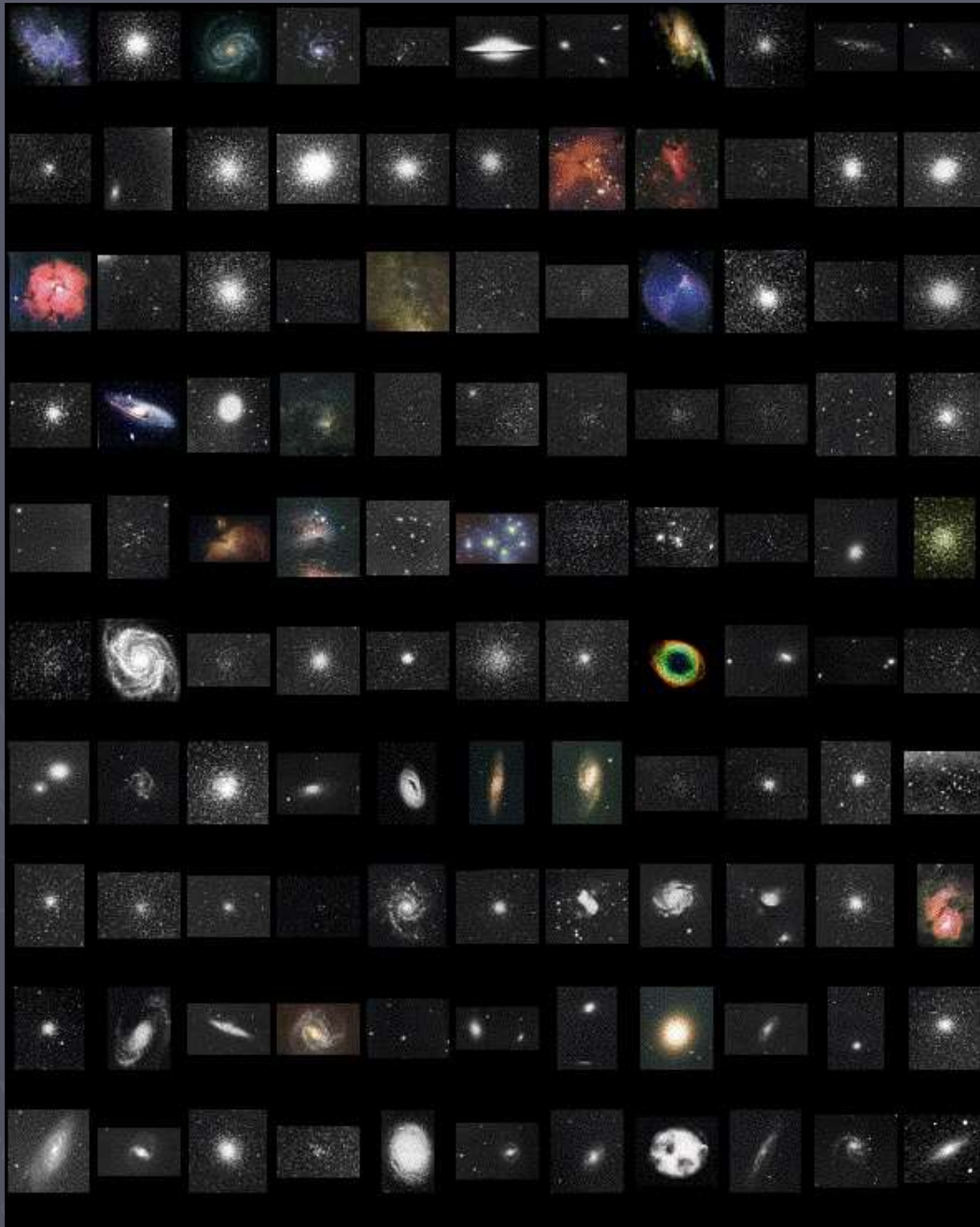
**Cassini** (1625 – 1712)

Fonde l'Observatoire de Paris. Découvre la tache rouge de Jupiter en 1665.



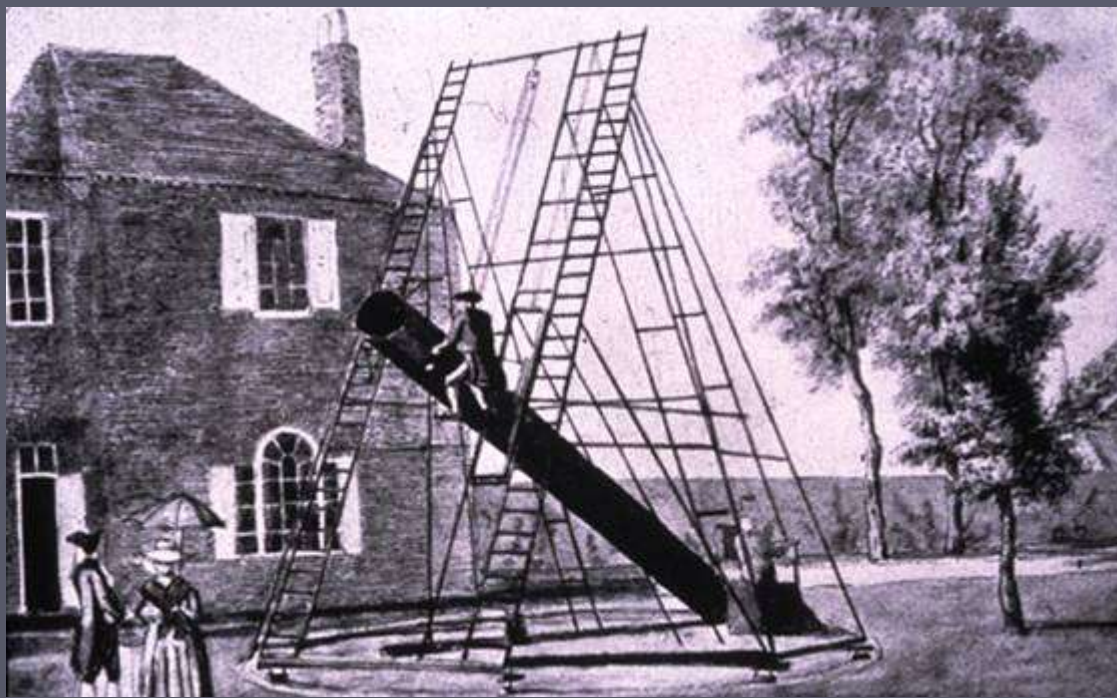
**Isaac Newton** (1643 – 1727)





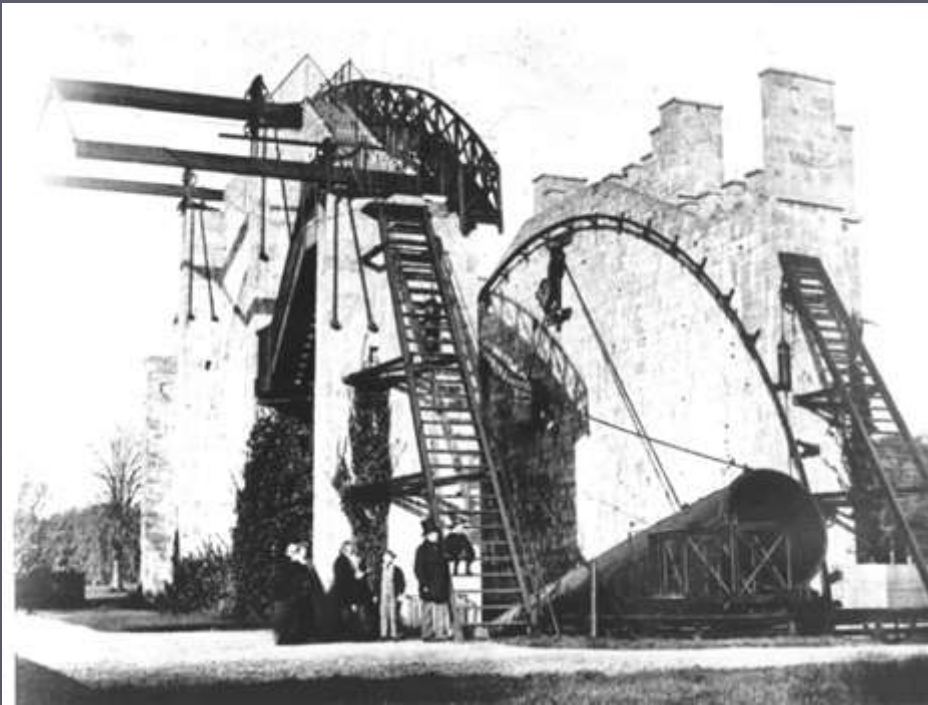
**Charles Messier** (1730 - 1817)



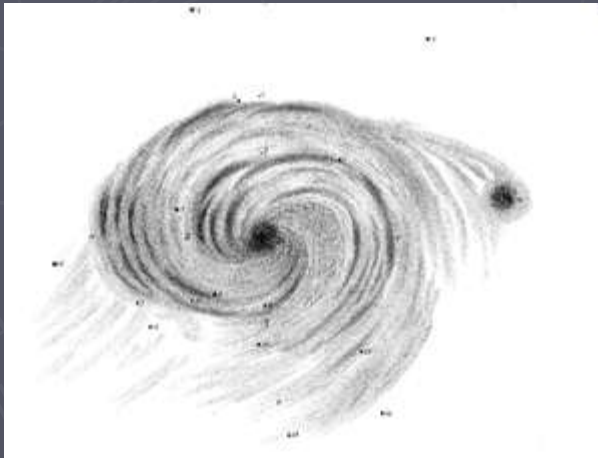


**William Herschel** (1738 – 1822)



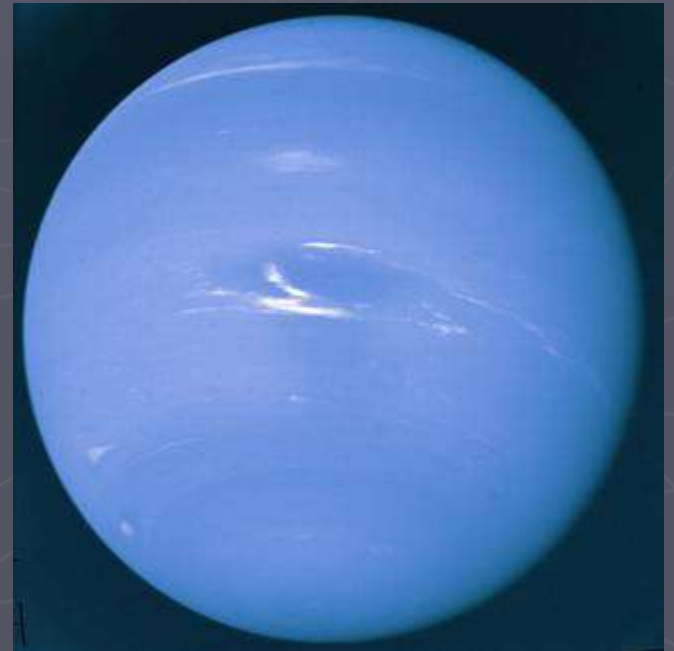


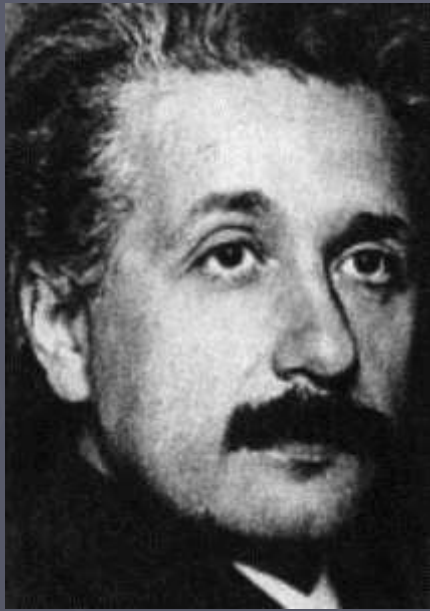
**Lord Rosse** (1843 - 1845)





**Urbain Leverrier** (1811 – 1877)





**Albert Einstein**

(1879 – 1955)

# Le XX<sup>ème</sup> siècle : une nouvelle vision de notre univers



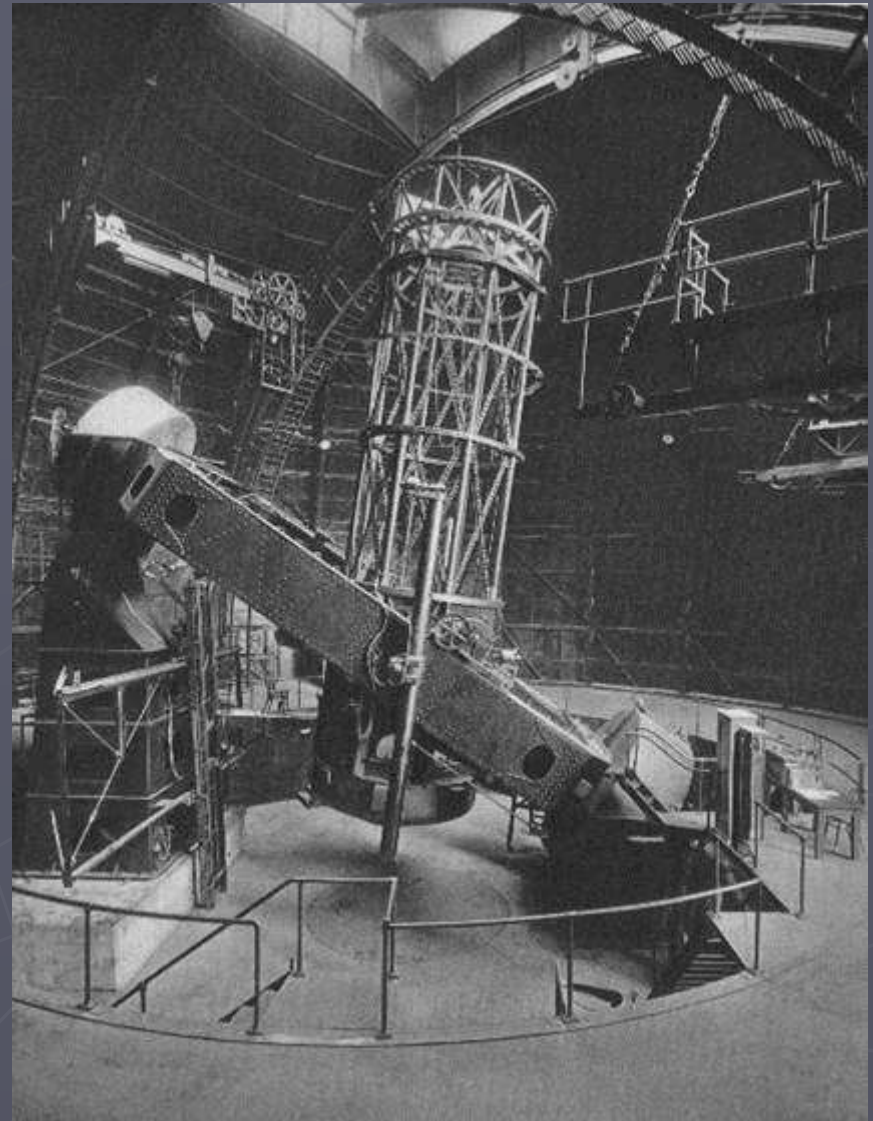
**Georges Lemaître**

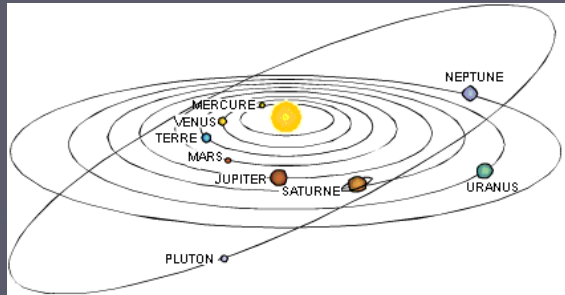
(1894 – 1966)



**Edwin Hubble**

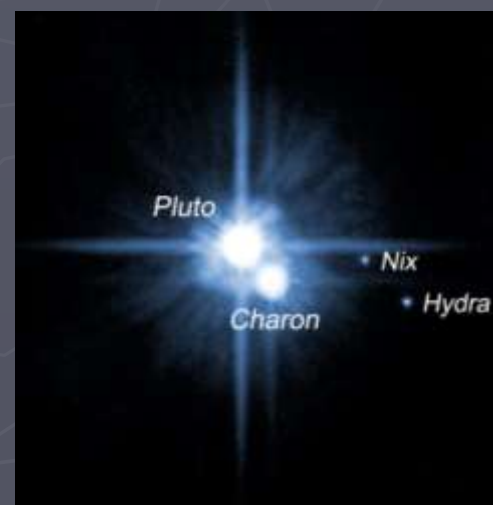
(1889 – 1953)





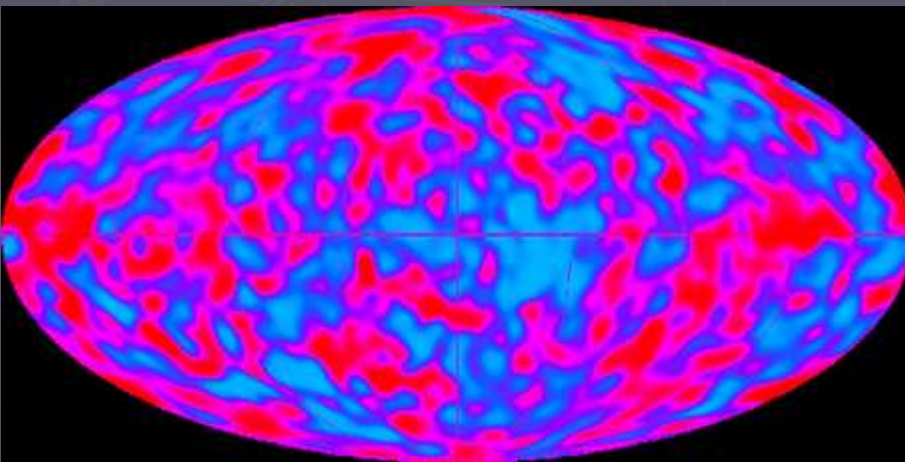
## Clyde Tombaugh

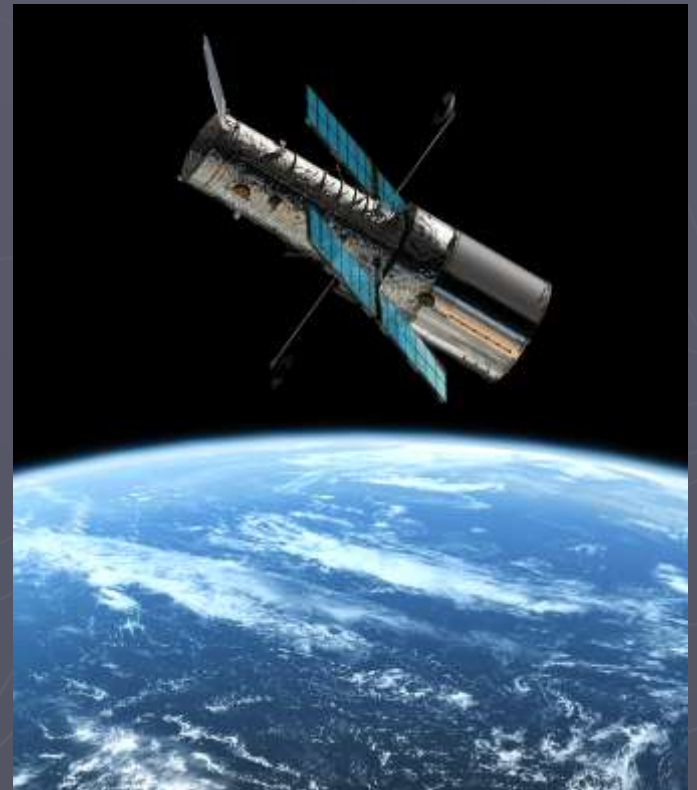
(1906 - 1997)



**1965**

## **Découverte du rayonnement fossile par A.Penzias et R.Wilson**





# L'avènement des Géants



# 1995, 51 Pegasi !

