

Histoire de l'astronomie

The background of the slide is a deep blue, star-filled night sky. A prominent feature is a long, narrow, reddish-brown structure, possibly a galaxy or a nebula, oriented diagonally from the upper left towards the lower right. It has a bright, glowing core and a darker, more diffuse outer region. Numerous individual stars of various colors (white, yellow, blue) are scattered across the field of view.

Julie Patris, module DP1, 10/2007

Une des sciences les plus vieilles, qui a
nécessité 3000 ans de curiosité !

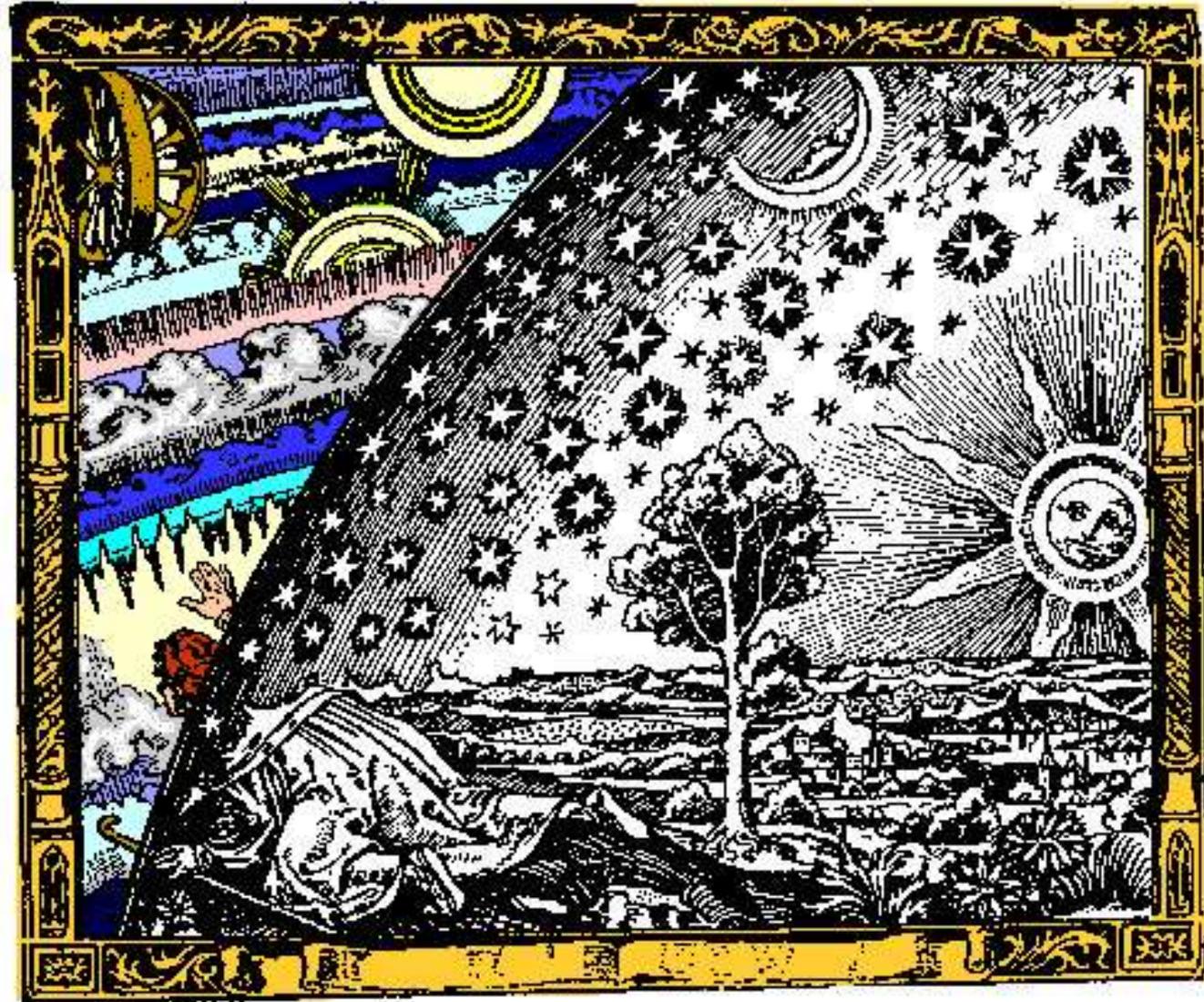


Illustration d'un Ouvrage
de Camille Flammarion,
XIXème siècle

Déroulement des interventions

- Première séance: Construction de l'astronomie
 - 1: chronologie de l'antiquité à Newton
 - 2: un long chemin vers l'héliocentrisme
- Deuxième séance: De l'astronomie à l'astrophysique
 - 1: chronologie les temps modernes
 - 2: l'observation au XIX et XXème siècles

Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Mésopotamie

XXème observation très détaillées,
prédictions d'éclipses



Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Mésopotamie

XXème observation très détaillées,
prédictions d'éclipses

XVIIIème le mois lunaire et l'année solaire ne
sont pas compatibles...

=> CALENDRIER

Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Mésopotamie

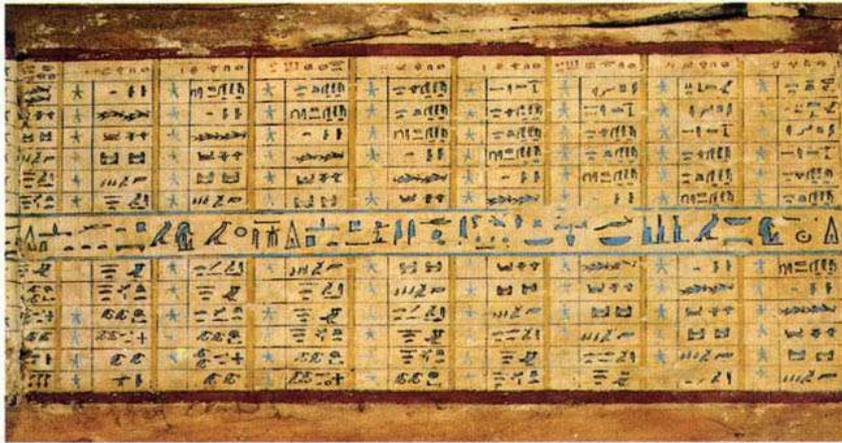
- XXème** observation très détaillées,
prédictions d'éclipses
- XVIIIème** le mois lunaire et l'année solaire ne
sont pas compatibles...
- VIIème** le travail quotidien des astronomes
auprès du roi.

Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Mésopotamie

- XXème** observation très détaillées,
prédictions d'éclipses
- XVIIIème** le mois lunaire et l'année solaire ne
sont pas compatibles...
- VIIème** le travail quotidien des astronomes
auprès du roi.
- IVème** modèles mathématiques des
mouvements de la lune et des
planètes

Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton



Egypte

XXème

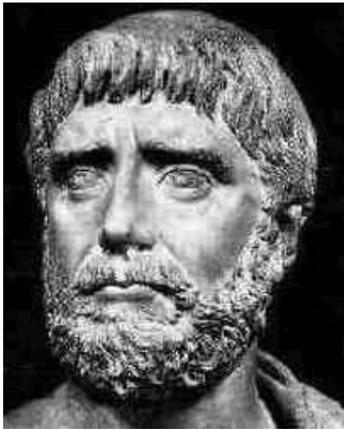
construction
d'horloges
stellaires



Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Grèce

Début VIème



Thalès et l'école de Milet
(Anaximandre, Anaximène)
importation du savoir
égyptien et mésopotamien,
théorie des quatre éléments,
dont un primordial

Fin VIème



Pythagore et son école.
Astronomie des sphères

Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Grèce

460 ~ 360

Les atomistes (Anaxagore, Démocrite)

La matière est faite de vide essentiellement

IV^{ème}

Eudoxe, élève de Platon.

« Sauver les apparences », faire un modèle qui reproduit les observations.

=> Sphères homocentriques

Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Grèce

384 ~ 322



Aristote fonde le Lycée à Athènes
« les dimensions de l'univers sont limitées, car, s'il était infini, il ne pourrait y avoir de centre »
premier physicien

320 ~ 260

Euclide: les éléments, exposés des mathématiques connues.

Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Grèce

310 ~ 230

Aristarque de Samos. Premier héliocentrisme, observateur, mesure de distances

287 ~ 212

Archimède, invente de nombreux instruments



Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Grèce

235 ~ 195

Eratosthène conservateur de la bibliothèque d'Alexandrie.
Géomètre, mesure le rayon de la terre (6 000 km)

190 ~ 126

Hipparque, grand observateur.
Catalogue d'étoiles, tables de cordes. Mesure la distance terre-lune

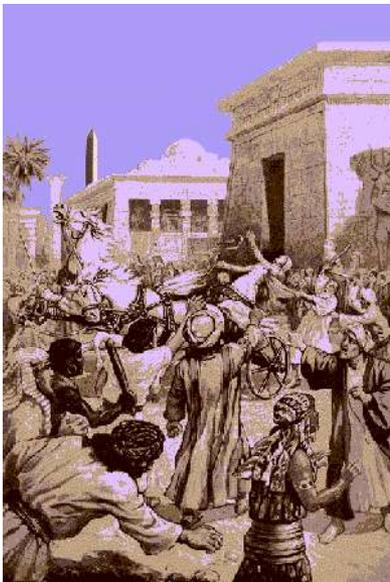
Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Grèce

+100 ~ +170

Ptolémée, grand astronome à Alexandrie. Auteur de l'almageste, référence en astro jusqu'à Newton.

415



Sac et incendie de la bibliothèque d'Alexandrie, encouragés par l'évêque Cyrille. Assassinat de la conservatrice de la grande bibliothèque, la mathématicienne Hypatie, par des moines.



Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Inde

+476

Aryabhata Ier étudie Hipparque et l'Almageste. Tables de cordes, géométrie sphérique.

Introduction des sinus et de la trigonométrie.

Chiffres indous très adaptés au calcul (numération de position, 0)

Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Monde Arabe

- ~ 800 Haroun Al Rashid fait construire la « maison de la sagesse » à Bagdad
- Son petit fils Al Ma'mun y fait venir des traducteurs, des textes anciens, des observateurs: reprise de l'astronomie



Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

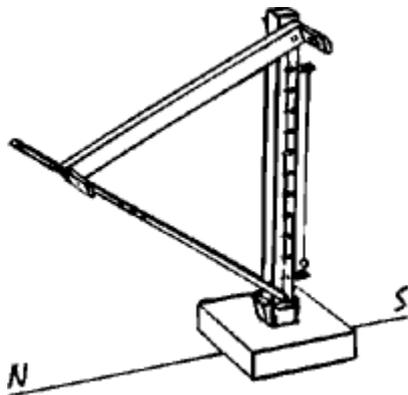
Monde Arabe

~ 880

Al Batani, observateur. Tables astronomiques, invention du triquetum, fabrique un grand quadrant mural.

903 ~ 986

Al Sufi, observateur. Nomme beaucoup d'étoiles. Première mention de la nébuleuse d'Andromède



Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Monde Arabe

1050 ~ 1132

Al Khayyami, observateur auprès du roi. Propose un calendrier et des catalogues d'étoiles.

*« - Toi qui calcules les jours de l'univers,
Sais-tu quels sont les jours où le vin réjouit l'âme?
- Ce sont: le samedi, le dimanche, le lundi, le mardi, le mercredi,
Le jeudi, le vendredi, tous ces jours jour et nuit. »*

Omar Khayam, Rubayat

Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Monde Arabe

1420

Construction de l'observatoire de Samarkand, sous l'impulsion d'Ulug Beg

Construction d'instruments géants
Sextant de 40 m de rayon ...

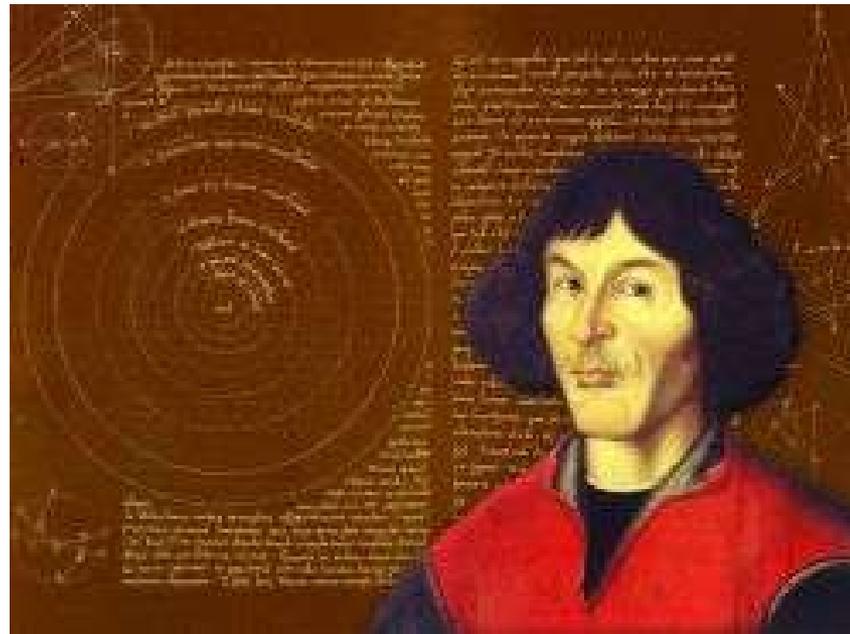


Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Europe

1473 ~ 1543

Copernic. Chanoine polonais.
Propose le modèle héliocentrique



Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Europe

1548 ~ 1600

Giordano Bruno.

brûlé pour avoir fait
l'apologie du système
copernicien.



1546 ~ 1601

Tycho Brahe.

Grand observateur , très précis,
dispose d'un grand observatoire
Etude des comètes

Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Europe

1571 ~ 1630

Johannes Kepler. Grand calculateur et théoricien. Propose ses trois fameuses lois

1564 ~ 1642

Galiléo Galilée. Invente la lunette astronomique. Bases de la dynamique. Contraint à se rétracter

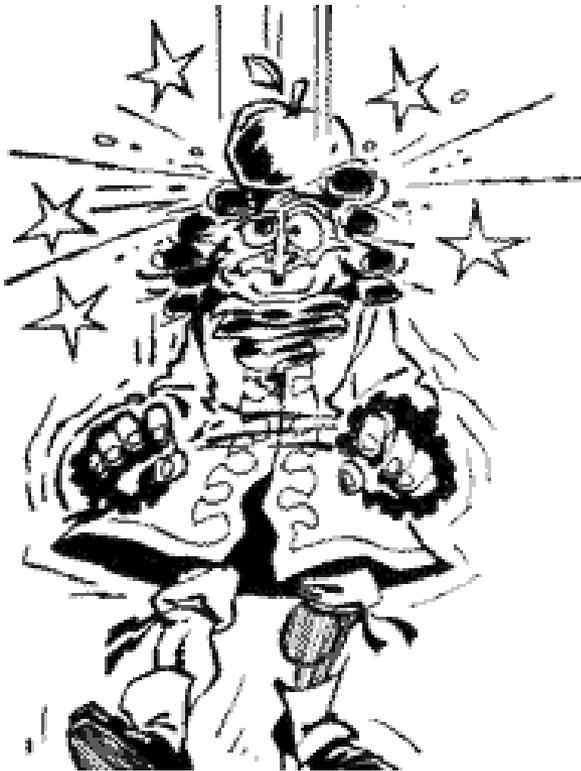
« *Eppur si muove* »

Construction de l'astronomie. Chronologie: de l'antiquité à Newton

Europe

1643 ~ 1727

Isaac Newton. Les *principia*
Loi de la gravitation
universelle en $1/r^2$



Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

Evolution d'une idée:

Comment est-on parvenu à la représentation actuelle de l'univers?

Un long chemin vers l'héliocentrisme!

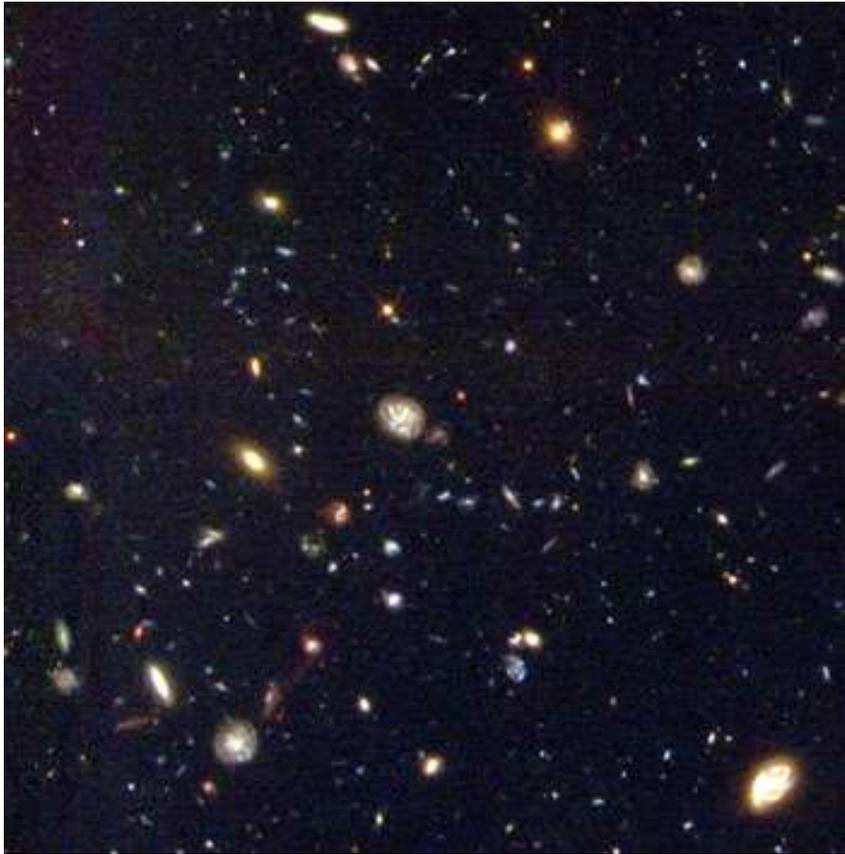
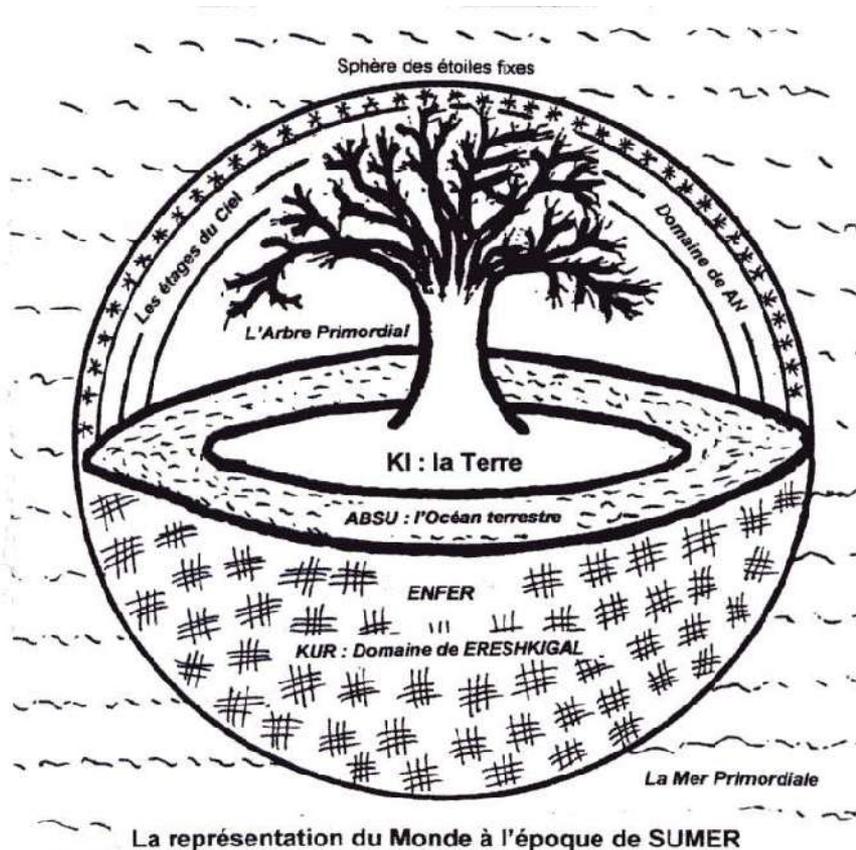


Illustration: champ de galaxies lointaines observées par le télescope spatial Hubble.

Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

I. La terre est plate et .. elle flotte.



Sur l'enfer, dans l'eau qui entoure le monde pour la plupart des civilisations de Mésopotamie

(de 3000 à 300)

Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

I. La terre est plate et .. elle flotte.

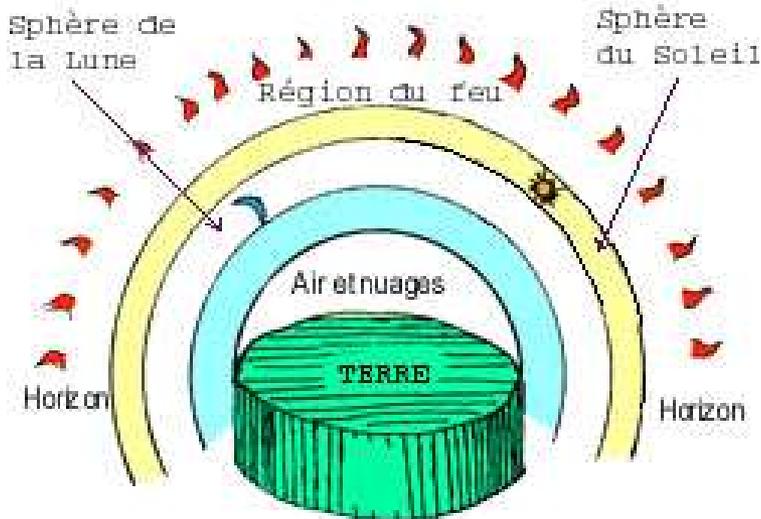


Sous la déesse
Nout, le ciel,
aidée par Shou,
l'air, en Egypte

(de 3000 à 300)

Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

I. La terre est plate et .. elle flotte.



Sur un élément primordial pour les premiers philosophes grecs de l'école de Milet.

Thalès: l'eau;

Anaximandre: l'apeiron;

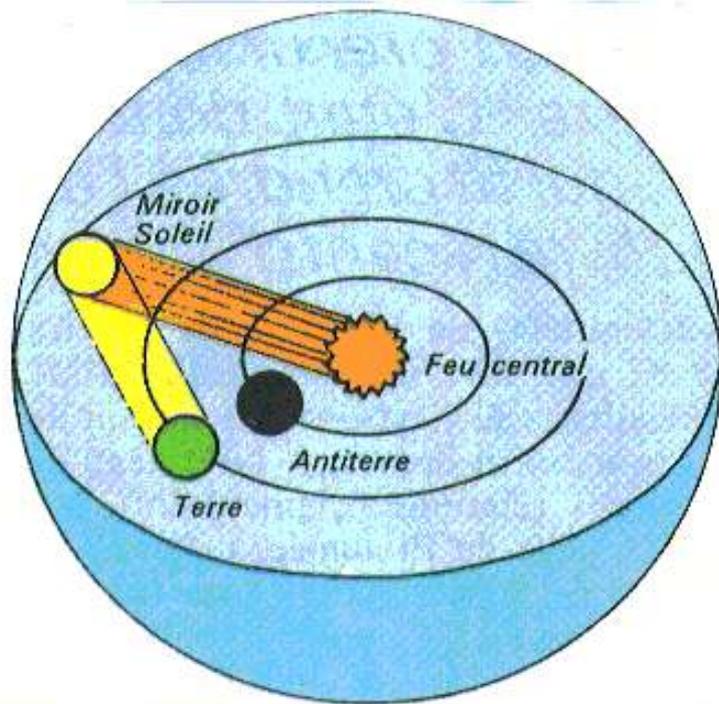
Anaximène: l'air.

(de 630 à 530)

Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

II. La terre est ronde, elle tourne!

Pour les pythagoriciens,
par idéologie et observation.



(de 550 à 400)

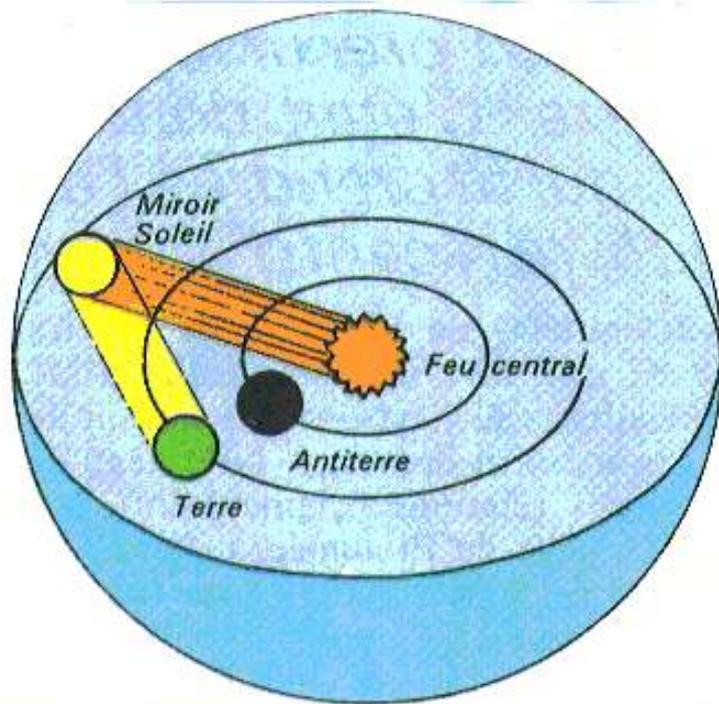
Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

II. La terre est ronde, elle tourne!

Pour les pythagoriciens,
par idéologie

**la figure du cercle est
parfaite, elle reproduit
la régularité des cieux**

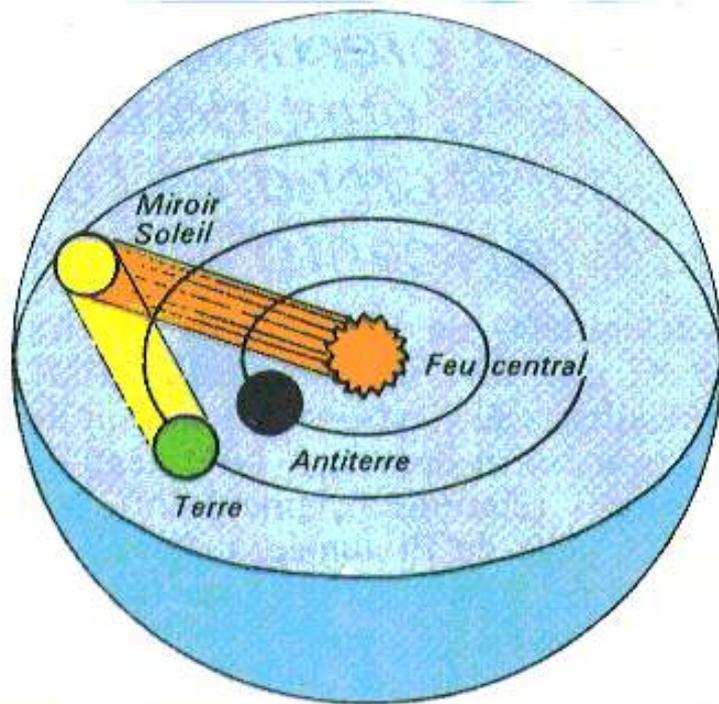
(de 550 à 400)



Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

II. La terre est ronde, elle tourne!

Pour les pythagoriciens,
par observation

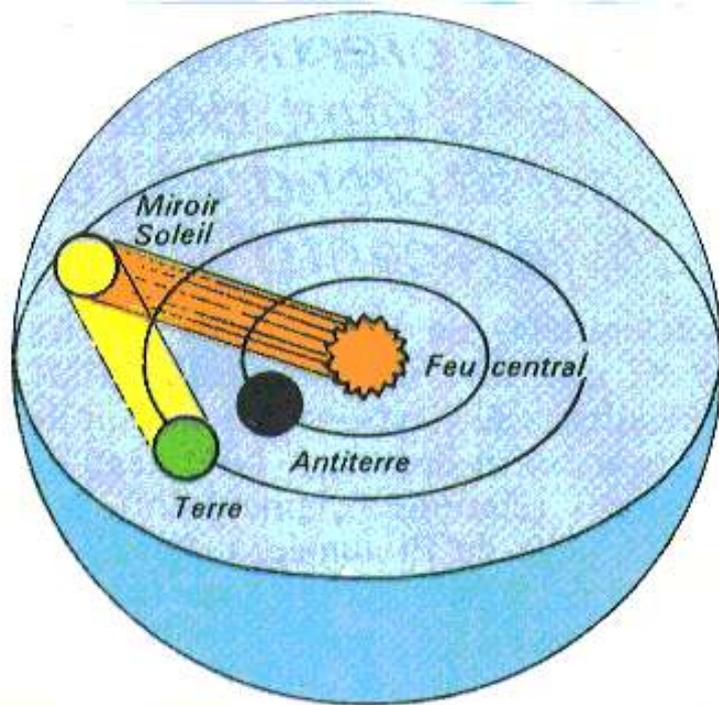


**fréquents voyages des
savants du monde grec
=> positions des étoiles,
idée d'horizon courbé**

(de 550 à 400)

Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

II. La terre est ronde, elle tourne!



Pour les pythagoriciens,
par idéologie et observation.
Alcméon de Crotoné:
composition de mouvements
Philolaos: rotation autour
d'un feu central

(de 550 à 400)

Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

III. Ou bien plate, au centre?!

Pour les pluralistes et les atomistes.

Anaxagore:

« le soleil est plus grand que le Péloponnèse ! »

(de 500 à 350)

Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

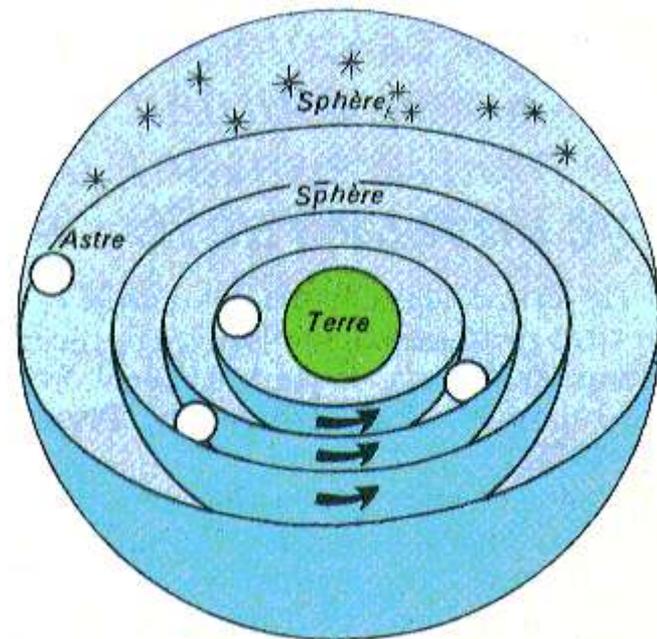
IV. La terre est ronde, au centre du monde.

Eudoxe propose un système de sphères homocentriques pour « sauver les apparences ».

Principes:

- Mvts sphériques uniformes
- Terre au centre du monde

(vers 400)



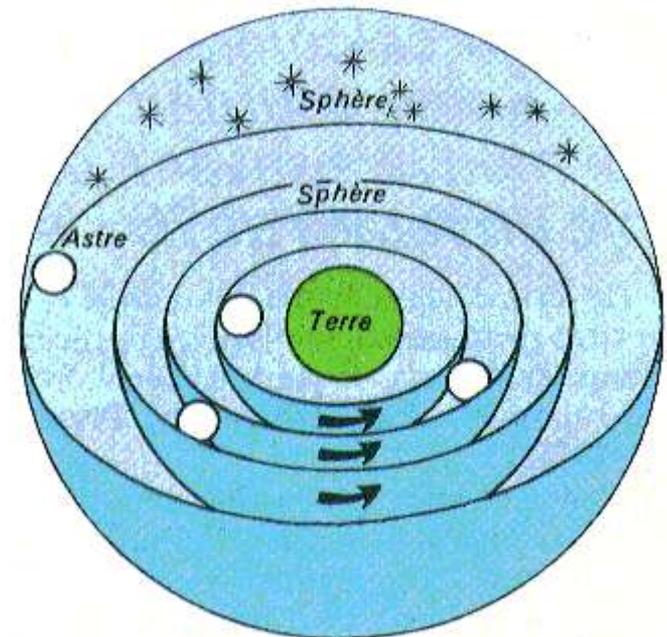
Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

IV. La terre est ronde, au centre du monde.

Aristote améliore le modèle, et suggère des sphères matérielles, qui roulent les unes sur les autres.

La sphère des fixes entraîne toutes les autres.

(vers 350)



Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

V. Un original prétend que le soleil est au centre!

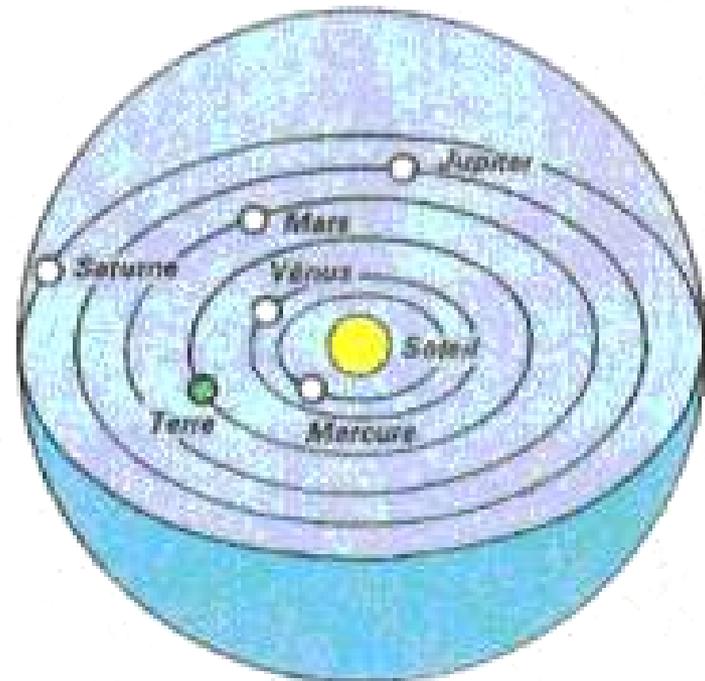
Aristarque de Samos:

Rayon de la lune: $R_t = 3 R_l$

(éclipse de lune)

Distance terre-soleil

(310 ~ 230)

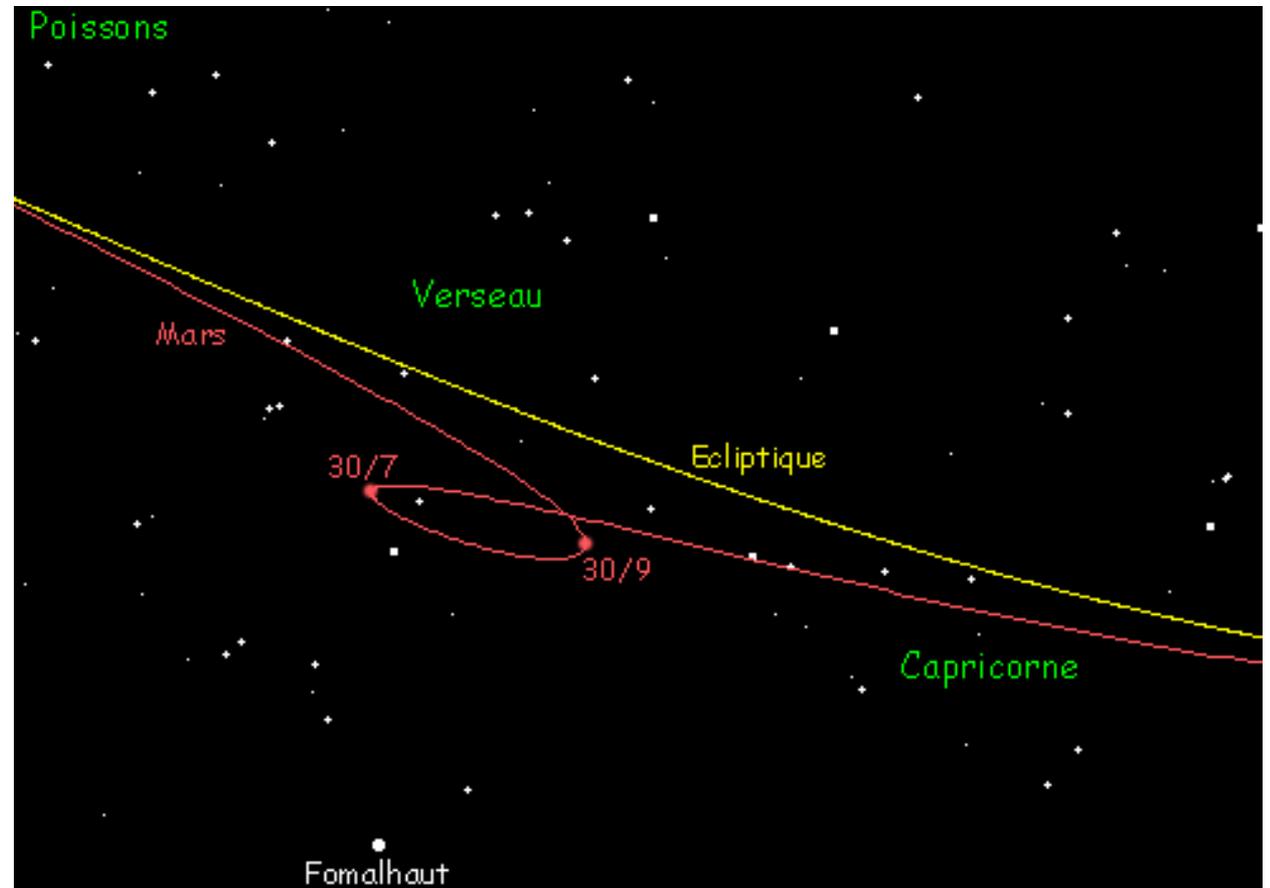


Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

VI. La terre au centre d'un univers mieux structuré

Appolonius:
Le système
des épicycles
+
excentrique

(vers 240)

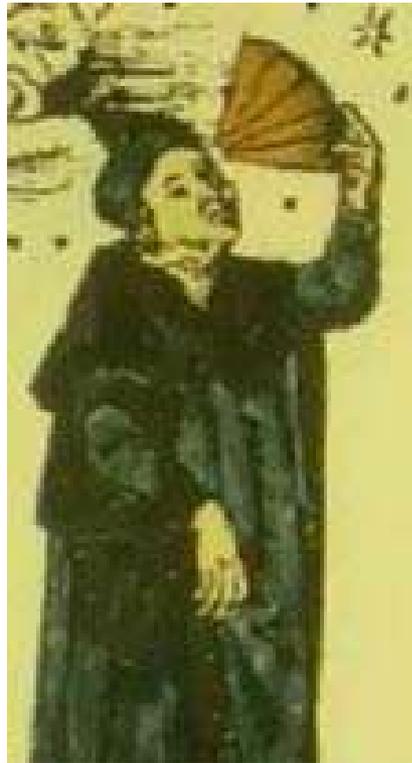


Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

VI. La terre au centre d'un univers mieux structuré

Ptolémée:

Almageste



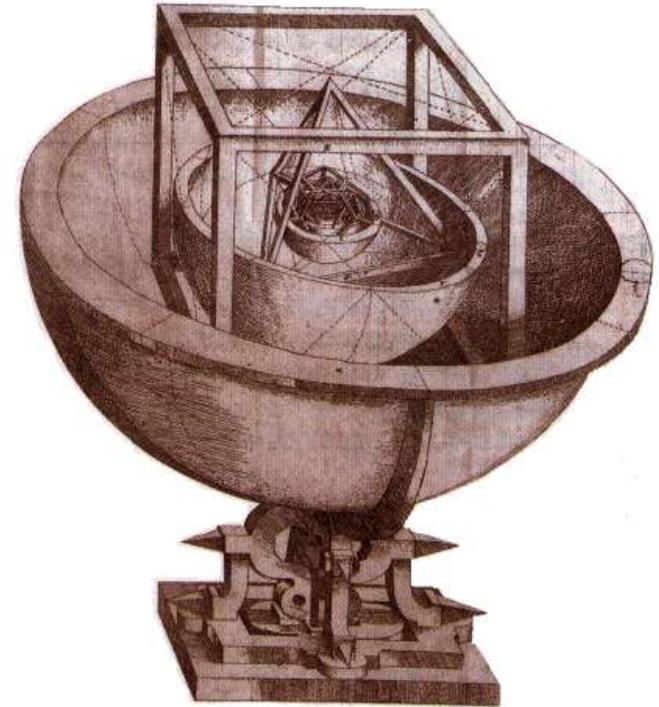
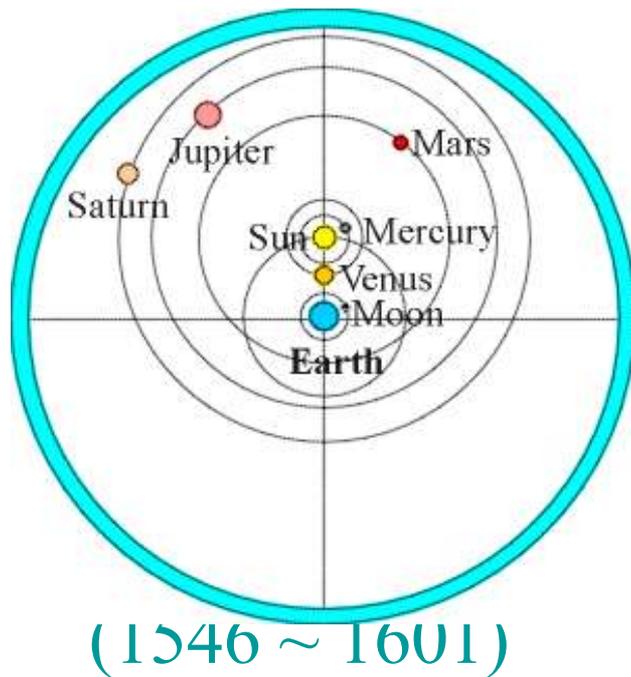
**Systeme mis en place
pour les 15 prochains
siècles**

(de +100 à +170)

Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

VIII. Quelques hésitations ...

Systeme de Tycho Brahé



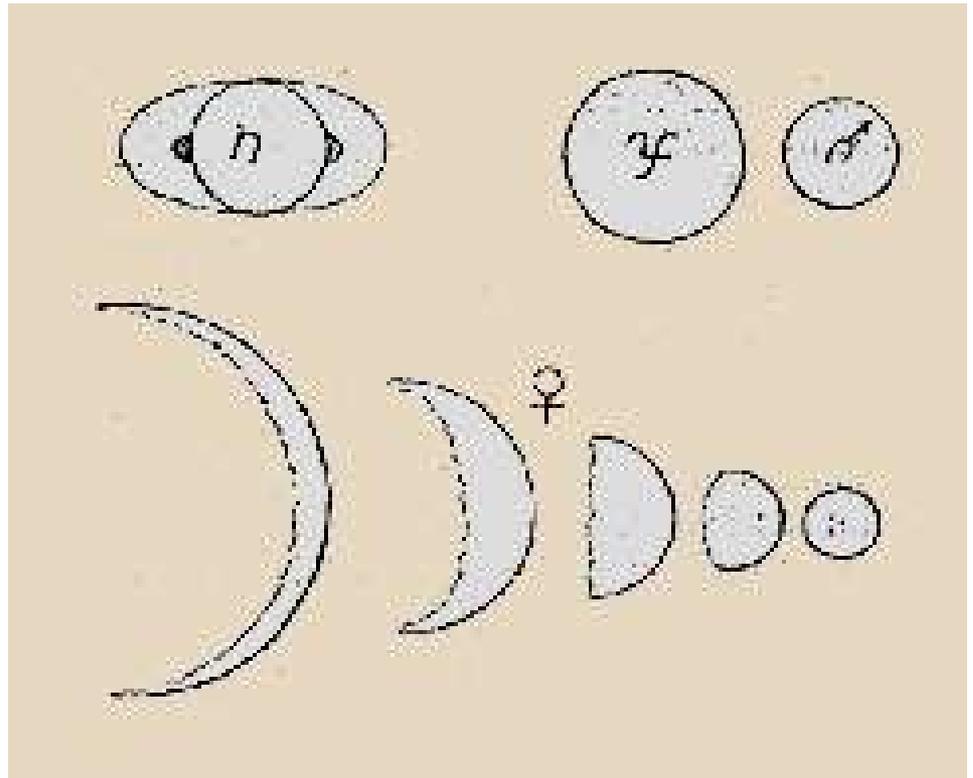
hypothèse de Kepler
(1571 ~ 1630)

Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

VIII. Galilée et Newton: confirmation expérimentale et théorique d'une idée

Galiléo Galilée
(1564 ~ 1642)

Isaac Newton
(1643 ~ 1727)



Construction de l'astronomie. Un long chemin vers l'héliocentrisme

