

## Chapitre 10

Nos connaissances sur l'Univers: Le fruit de milliers d'années d'études

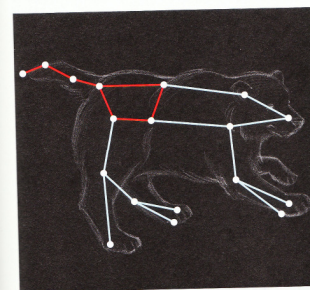
## Les corps célestes:

- **Corps céleste** : Tous les objets naturels dans l'espace, par exemple le Soleil, la Lune, Les planètes et les étoiles.
- **Étoile** : Corps céleste de forme sphérique, comme notre Soleil, doté d'un noyau produisant sa propre énergie thermique.
- **Planète** : Seul corps céleste à suivre sa trajectoire orbitale autour d'une ou de plusieurs étoiles et possédant une taille suffisante pour que la force gravitationnelle lui confère forme sphérique.

## Les constellations

- **Constellation** : Figures particulières formées par des groupes d'étoiles; ces figures visibles la nuit ressemblent souvent à des choses familières, comme des animaux
  - Exemples: La grande ourse (Ursa Major), La petite ourse (Ursa Minor), d'Orion, Cassiopée et du Lion.
- **Astérisme** : Petits groupes d'étoiles qui ont une forme remarquable à l'intérieur d'une constellation.
  - Exemple: Le grand chariot (dans Ursa Major)

## Ursa Major



## Au travail:

**Faites un poster de mille couleurs!!!**

- En utilisant votre signe de zodiaque, dessinez votre constellation et écrivez 3-5 phrases qui expliquent l'histoire de votre signe.
- Des sites web:
  - <http://www.astro.qc.ca/zodiaque/descrip.htm>
  - <http://cahm.nbed.nb.ca/astro/caract%C3%A9ristique.htm>
  - <http://www.inkamera.ukgo.com/zodiac/dsm-w.htm>
  - [http://www.astro.wisc.edu/~dolan/constellations/constellation\\_list.html](http://www.astro.wisc.edu/~dolan/constellations/constellation_list.html)

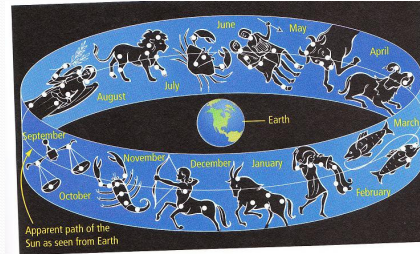
réf: 40200 Zodiaques classiques



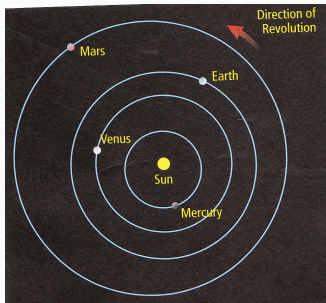
## Le mouvement du Soleil

- Le Soleil suit le même trajet du ciel chaque journée et le trajet s'appelle écliptique.
- La terre tourne autour du soleil une fois par année.
- Donc, pendant l'année, le soleil semble de se déplacer devant les étoiles et autour de la terre.
- **Écliptique** : Le mouvement du Soleil qui suit le même trajet dans le ciel jour après jour.

## Le trajet du Soleil comme on peut voir de la Terre:



## Le mouvement des planètes



## Le mouvement des planètes:

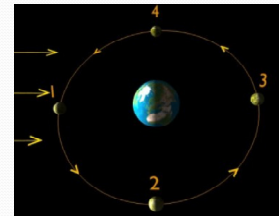
- Les planètes suivent un trajet écliptique, qui s'appelle des orbites, autour du Soleil.
- Les planètes ne se déplacent pas toutes à la même vitesse le long de l'écliptique.
- Ces orbites sont le résultat des forces gravitationnelles.
- Il semble que le Soleil se déplace devant les étoiles (c'est pourquoi on ne peut pas les voir pendant la journée).

## Le mouvement des planètes

- Les planètes situées dans l'orbite de la Terre (Le Mercure et le Vénus) semblent tourner beaucoup plus vite que des autres planètes et semblent d'être très proche du Soleil.
- Les autres planètes tournent plus lentes (ie Mars) et semblent d'être loin du Soleil.

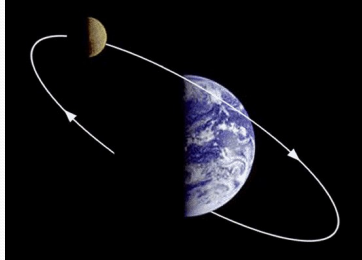
## La lune

- Tourne autour de la Terre.
- Les phases de la lune sont causées par l'angle de la lumière du soleil.



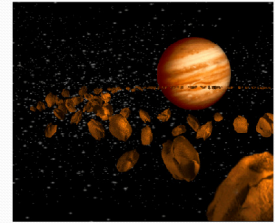
## Le mouvement de la Lune:

- La lune orbite autour de la Terre une fois chaque 28 jours.



## Les astéroïdes

- Les astéroïdes sont des roches qui orbitent autour du soleil.
- Ils semblent aussi se déplacer devant les étoiles.
- Ils sont situés entre Mars et Jupiter.
- Avant l'invention du télescope on ne pouvait pas les voir, alors on ne savait pas qu'ils existaient.

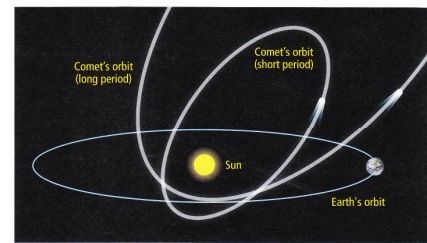


## Les comètes

- Les comètes peuvent orbiter au-dessus ou au dessous de l'orbite (l'écliptique) de la terre.
- On peut seulement voir sur l'écliptique alors on ne voit pas toujours les comètes.
- Dans le monde ancien, avant le télescope, on ne pouvait pas suivre le mouvement des comètes assez pour les prévoir ou les comprendre. Elles étaient très mystérieuses, alors on pensait souvent qu'elles étaient des signes de miracles ou de calamités.



## Les comètes orbitent le Soleil:



## Visite les sites web suivant pour voir le mouvement des comètes et des astéroïdes

- [www.spaceplace.nasa.gov/en/educators/comet\\_orbits\\_cnsr.pdf](http://www.spaceplace.nasa.gov/en/educators/comet_orbits_cnsr.pdf)
- <http://science.nationalgeographic.com/science/space/solar-system>

## Des autres mouvements:

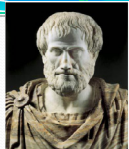
- Des planètes, le soleil et les lunes tournent sur un axe central. La Terre tourne sur son axe, qui est une ligne imaginaire du pôle nord au pôle sud.
- Par exemple; La Terre tourne sur son axe vers l'est. Les étoiles, incluant le Soleil, tous généralement, tourne de l'est à l'ouest.

## Au travail...

- Feuille de travail #1
- Question #4 page 361

## Les premières pensées...

## Aristote:



- Un philosophe grec, (384-322 av. J.-C.)
- Sa vision était un univers **géocentrique** –
- que la terre était au centre et le Soleil, la lune, les étoiles et les planètes étaient autour de la Terre.
- Parce que la paterne des étoiles (les constellations) dans le ciel ne change pas, il pensait que la Terre ne se déplaçait pas.
- Durant une éclipse lunaire, on pourrait voir que les ombres sur la lune avaient des courbes. Alors, il pensait que la Terre était une sphère.

## Son évidence...







Figure 10.24 The curved edges of the shadow that Earth cast on the Moon during a lunar eclipse convinced Aristotle that Earth must be a sphere. No other shape always casts a curved shadow.

## Ptolémée



- (90-168 après J.C.)
- Il a remarqué (pendant une période de plusieurs semaines) que le mouvement de Mars crée une boucle dans le ciel. Ce change en direction s'appelle du **mouvement rétrograde**.

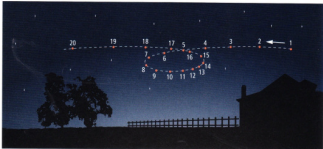
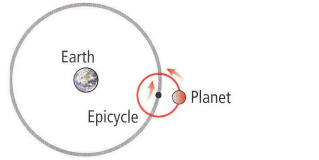


Figure 10.28 Position of Mars compared to the background stars during a period of retrograde motion. Each point represents the planet's new position every 10 days over the retrograde period.


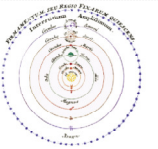
## Ptolémée

- **Sa conclusion:**
  - Chaque planète se déplaçait sur la circonférence d'un petit cercle mobile autour de la terre (**épicyle**)




## Copernic

- scientifique polonais (1473-1543)
- **Ses conclusions:**
  - Le mouvement est **héliocentrique**: une révolution complète autour du soleil en une année
  - La terre tourne sur son axe en 24h.
- La théorie héliocentrique était très controversée, parce qu'elle contredisait les enseignements de l'Église. Copernic a attendu à juste avant sa mort pour publier sa théorie.

## Galilée

- scientifique italien (1564-1642)
- **Ses observations:**
  - Le premier à utiliser la lunette astronomique / télescope pour observer et dessiner la surface de la lune
  - 4 «étoiles» (lunes) en orbites autour de Jupiter
  - les phases de Vénus.
- **Ses conclusions:**
  - Ces observations constituaient la preuve en faveur de la théorie de Copernic.



## Son évidence...

- Il a observé que Vénus a des phases comme notre lune a, et cela peut se passer seulement si Vénus orbite le Soleil.

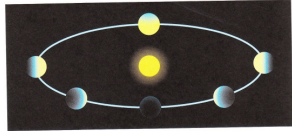



Figure 10.34 The planet Venus will show phases like the Moon only if it orbits the Sun as shown in this drawing. This phenomenon is what Galileo observed.

## Kepler

- scientifique et mathématicien allemand (1571-1630)
- Ses conclusions:
  - acceptait le modèle **héliocentrique**.
  - analysait mathématiquement les mesures de Tycho Brahe.
  - Il a fait la conclusion que l'orbite des planètes est une ellipse.
  - 3 lois sur le mouvement des planètes. (livre p.377-378)



## Sir Isaac Newton

- scientifique et mathématicien anglais (1643-1727)
- Ses conclusions:
  - Il a utilisé les résultats de Kepler.
  - Il a découvert la **loi de la gravité**
  - Il a démontré mathématiquement que c'est la gravité qui maintient les planètes dans leur orbite. La gravité affecte tous les corps célestes.
  - Il a inventé la **télescope à réflexion** qui a permis des observations plus spécifiques.

## Les technologies qui ont avancé les observations du système solaire.

## Les observatoires antiques



Figure 10.22 Many astronomical observations have been made from ancient sites. (A) Stonehenge in England (C), the observatory at Stonehenge in England (D), the observatory at Stonehenge in England (E), and the Great Pyramids of Giza in Egypt (E).

## L'astrolabe

- Au temps de Ptolémée, l'astrolabe était utilisé autrefois pour mesurer la position des objets (la lune, le soleil et les étoiles) dans le ciel.



## L'astrolabe

- En utilisant un compas et un astrolabe, on pouvait décrire la position de n'importe quel corps céleste en relation du Nord aussi qu'en relation de l'horizon.
- Un peu de l'histoire à Terre-Neuve:
  - <http://www.mushrowastrolabe.net/mushastro.html>
  - <http://www.mushrowastrolabe.net/mushfinal.html>

## Des cercles de pierres:

- Peut être il étaient utilisés pour faire des observations scientifiques simples. Un jour particulier en été, le Soleil se lève directement au-dessus une pierre particulière en Stonehenge. Cela indique la journée la plus longue de l'année.



Le soleil se lève au-dessus une pierre.

## Activité...

- [http://cse.ssl.berkeley.edu/AtHomeAstronomy/activity\\_07.html](http://cse.ssl.berkeley.edu/AtHomeAstronomy/activity_07.html)

## Des technologies...

- **Un télescope : Une lunette astronomique** (utilise des lentilles pour recueillir et focaliser la lumière) était utilisée par Galilée pour faire ses observations (univers avec le soleil au centre)
- **Un télescope à réflexion** : (utilise des miroirs pour recueillir et focaliser la lumière). Était développé par Newton pour faire des observations plus précises. Ce modèle est encore utilisé aujourd'hui.