

# Notions élémentaires d'Astronomie

L'objectif de cette séance est de répondre le plus précisément possible à des questions concernant notre planète, notre système solaire et notre place dans l'univers en général. Pour aider à répondre à ces questions on fera des observations à travers une modélisation simple des phénomènes.

## La Terre et le Soleil

Matériel :

- Un ballon représentant la Terre, ses continents et ses océans
- Une petite figurine fixée sur le ballon représentant un habitant sur terre
- Un projecteur représentant la lumière produite par le Soleil
- Une (des) boussole(s)

### Comprendre l'alternance du jour et de la nuit

Le projecteur éclaire la terre. Observer le ballon. Il fait jour en Europe, quand il fait nuit en Amérique.

Comment le jour apparaît ? Où se « lève » le soleil ? Son mouvement apparent. La rotation de la terre ? Dans quel sens tourne-t-elle sur elle-même ? Sur quel axe ? En combien de temps ?

Qu'est-ce que le décalage horaire ?

On pourra en profiter aussi pour réviser les points cardinaux, comment trouver le Nord (boussole), comment se repérer sur le globe terrestre.

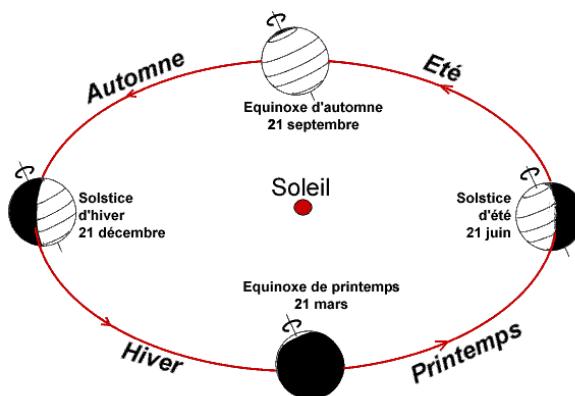
### Comprendre les saisons

Pourquoi en France, par exemple, il fait plus froid en hiver qu'en été ?

Pourquoi les jours y sont plus courts en hiver qu'en été ?

L'axe de rotation de la terre (Nord-Sud) est incliné par rapport au plan de l'orbite terrestre autour du soleil (à peu près 23°).

Placer le ballon en face du projecteur en respectant cette inclinaison. Que voit-on ? Un pôle est éclairé, pas l'autre. Conséquence ; une partie de la terre est plus proche du soleil. Hémisphères nord et sud. Comme l'inclinaison est constante pendant la rotation annuelle autour du soleil, il y a 2 moments dans l'année où le jour et la nuit ont la même longueur (équinoxes). Essayer de placer le globe dans ces 2 configurations.



Quelques chiffres :

Distance du soleil à la terre : 150 millions km (8 minutes à la vitesse de lumière)

Age du soleil : 4,6 milliards d'années

Diamètre du soleil = 109 fois le diamètre de la terre

Diamètre de la terre : 12 742 km

Circonférence de la terre : 40 075 km

Age de la terre : 4,5 milliards d'années

## La Terre et la Lune

Matériel :

- Le même, plus une balle de tennis, représentant la lune, fixée sur une tige
- Un dispositif pour illustrer la force centrifuge (2 bouteilles, 1 vide, 1 pleine, reliées par un fil.).
- Un disque représentant les 2 faces de la lune.

Orbite et gravitation

La lune tourne autour de la terre en 29 jours. Mais pourquoi la lune ni ne tombe sur la terre, ni ne s'échappe dans l'espace ?

Faire l'expérience de la force centrifuge : le mouvement de rotation de la bouteille légère tire la bouteille lourde. Sans la gravité de la terre, la lune s'en irait ; sans son mouvement de rotation, elle tomberait.

Action de la lune sur la terre

Que provoque la rotation de la lune sur la terre ? Pourquoi ? L'attraction de la lune (et du soleil) fait bouger les océans.

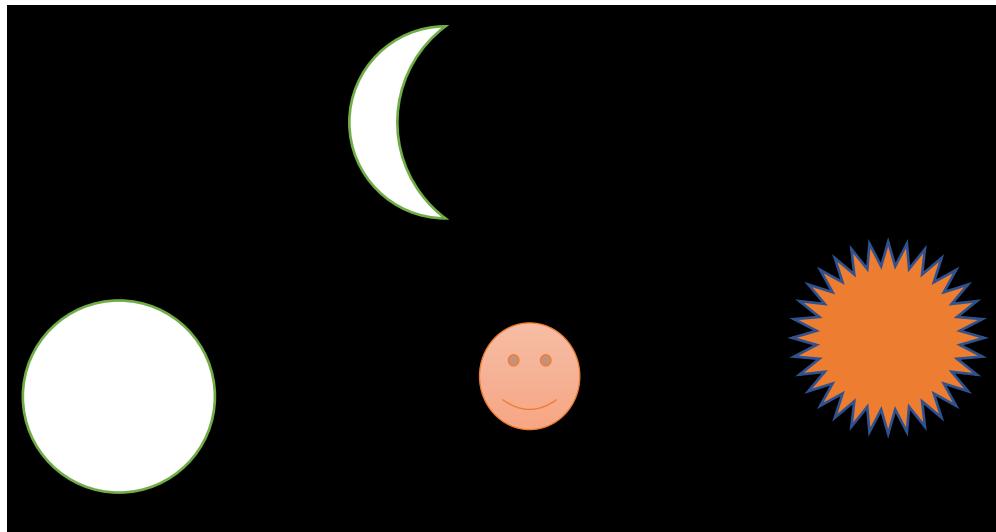
La face cachée de la lune.

Un enfant se place en un point de la salle : il joue le rôle d'un observateur sur la terre. Un autre enfant joue le rôle de la lune : il tient dans sa main le disque et le montre à l'observateur. Comment la lune tourne autour de la terre sans lui montrer sa face cachée ?

Les différentes phases de la lune

Même expérience avec la balle, mais cette fois on allume le projecteur pour éclairer la lune.

Quand la lune tourne, le soleil éclaire plus ou moins la face visible par l'observateur terrestre (de la pleine lune, à la demi, quart de lune, et la nuit sans lune).



### Une éclipse solaire

Reprendre le ballon qui représente le globe terrestre. Eclairer le projecteur. Avancer lentement la balle de tennis entre le projecteur et le ballon. Au moment de l'éclipse, une ombre apparaît sur la terre. La lune cache momentanément le soleil. Elle se produit lorsque le soleil, la lune et la terre sont alignés dans le même plan. C'est un évènement assez rare (environ tous les 370 ans).

### La gravité de la lune

La lune est 80 fois moins massive que la terre. Sa gravité est 6 fois plus petite.

Si tu pèses 42 kg sur terre, tu auras l'impression de peser 7 kg sur la lune !

La gravité de la lune est trop faible pour retenir une atmosphère autour d'elle (comme l'atmosphère terrestre, qui est composée de gaz : azote, oxygène, argon, co2 ...). L'absence d'atmosphère explique le nombre important de cratères sur sa surface (pas de protection contre les météorites).

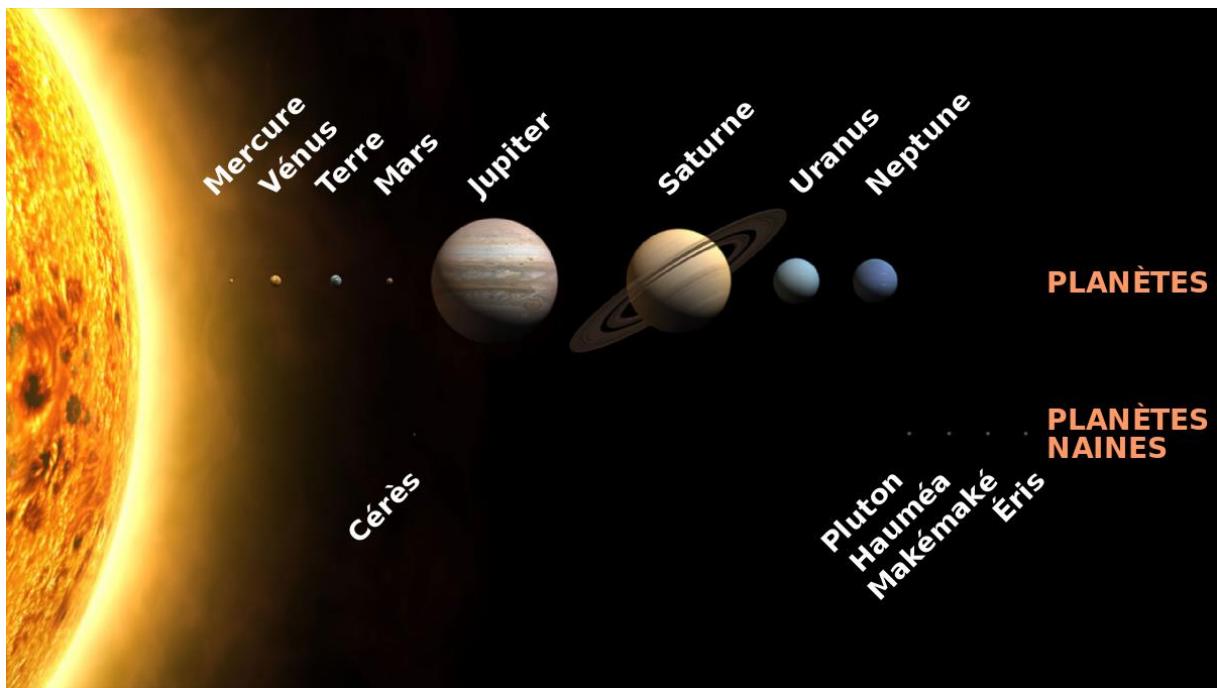
### Quelques chiffres :

Distance de la terre à la lune : 384 400 km (un peu plus d'une seconde à la vitesse de la lumière)

Diamètre de la lune : 3 474 km

Age de la terre : 4,4 milliards d'années

## Les planètes du système solaire

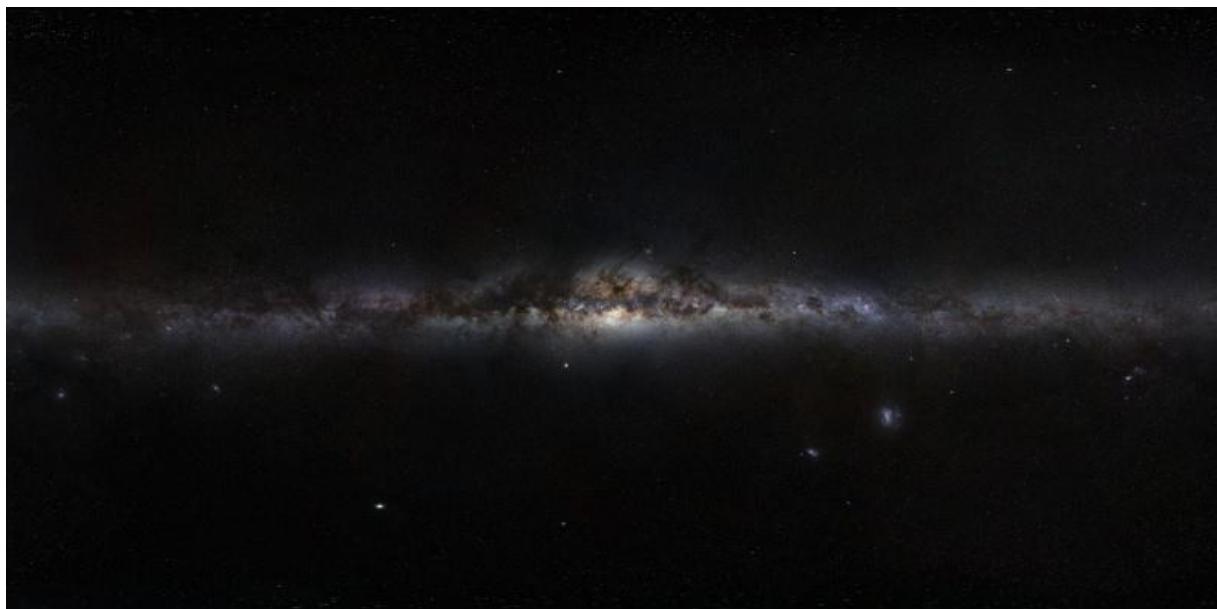


Montrer la vidéo de Futura Sciences (embarquement immédiat) :

<https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/univers-système-solaire-3728/>

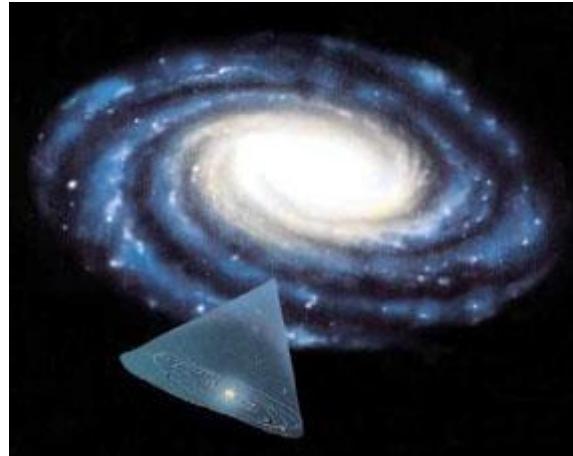
## La voie lactée

Le système solaire se trouve dans une galaxie, qu'on appelle « voie lactée ». On peut l'observer dans notre ciel :



200 milliards d'étoiles. Le système solaire se trouve à 30 000 années-lumière du centre de notre galaxie !

La voie lactée est une galaxie en forme de spirale. La flèche montre où se trouve le soleil dans cette galaxie :



## L'Univers

(trouvé sur le site [univers-astronomie.fr](http://univers-astronomie.fr))

- 1) Les planètes tournent autour d'étoiles ( $\sim 1$  [année-lumière](#))
- 2) Les étoiles sont contenues à l'intérieur de galaxies qui en contiennent plusieurs dizaines de milliards ( $\sim 100\,000$  années-lumière)
- 3) Les [galaxies](#) se regroupent au sein d'amas ( $\sim 10$  millions d'années-lumière)
- 4) Les [amas](#) se regroupent au sein de superamas ( $\sim 150$  millions d'années-lumière)
- 5) Les superamas s'organisent en filaments ( $\sim 500$  millions d'années-lumière)

Vous avez sûrement du mal à vous imaginer ce que peuvent bien représenter tous ces nombres et c'est normal. Jamais on ne pouvait imaginer que l'univers soit si colossal !

Vous pouvez voir ci-après un lien vers une vidéo qui résume très bien comment sont organisées les structures de l'univers :

[Simulation de l'univers en vidéo - Dailymotion](#)

L'âge de l'univers est de plus de 13 milliards d'années (théorie du big-bang). Comment calculer l'âge de l'univers ? Hubble a découvert que les galaxies s'éloignaient les unes des autres (univers en expansion). Plus la galaxie est éloignée plus sa vitesse d'expansion augmente. En mesurant la vitesse et la distance observable d'une galaxie proche de la nôtre, on peut en déduire le temps qu'il lui a fallu pour parcourir la distance qui la sépare de nous. Puisqu'au moment du big-bang cette distance était quasi nulle, par ce calcul on peut alors estimer « l'âge de l'univers ». En supposant que l'univers

commence au big bang, sachant qu'il est impossible de savoir ce qu'il y avait avant le big bang et s'il y avait quelque chose !