

PARTIE III : LE CIEL ET LA TERRE

Chapitre 1 : Le mouvement des astres

I / LES MOUVEMENTS DE LA TERRE



La Terre est un astre de forme sphérique légèrement aplati au niveau des pôles, son rayon est de 6378 km.
La Terre tourne sur elle-même autour d'un axe qui passe par ses pôles, mais elle effectue également une révolution autour du Soleil.

a) La rotation terrestre

La Terre effectue une rotation complète autour de son axe légèrement incliné et passant par ses pôles en **23h 56min et 4s**.

Pour un observateur, le Soleil se lève à l'Est et se couche à l'Ouest.

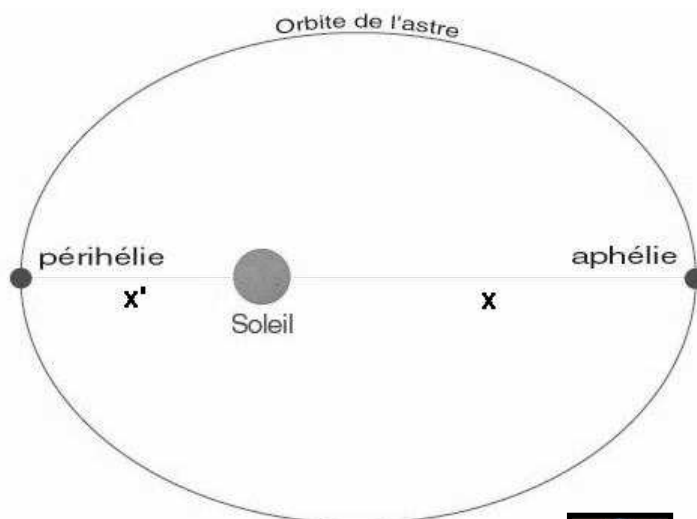
b) La révolution autour du Soleil

C'est Kepler qui a décrit pour la première fois cette révolution.

La Terre décrit une **trajectoire elliptique** autour du Soleil.
(on parle de plan écliptique pour définir ce plan qui contient l'orbite de la Terre).

Ainsi on décrit :

- une **périhélie** = distance minimale (x') Terre – Soleil le 3 janvier.
- une **aphélie** = distance maximale (x) le 5 juillet.



La **période de révolution** de la Terre est d'une année c'est-à-dire très exactement **365j 6h 9min et 9s**.

Remarque : au vue de l'écart faible entre l'aphélie et la périhélie (2%) on considère aujourd'hui que la trajectoire de la Terre est circulaire.

1°) Les saisons



Nous avons vu que **l'axe de rotation de la Terre est incliné ($23^{\circ}27'$)**, ceci explique l'origine des saisons.

Ceci a une incidence directe sur :

- la variation des durées du jour et de la nuit au cours d'une année ;
- les cycles annuels de refroidissement / réchauffement de l'atmosphère terrestre.

Les saisons résultent de l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre par rapport au plan de son orbite. L'angle que fait l'axe de rotation de la Terre et la normale au plan de l'orbite est fixe et égal à $23^{\circ} 27'$. En conséquence, au fur et à mesure de la progression de la Terre sur son orbite autour du Soleil, l'orientation des rayons solaires varie au cours de l'année selon la latitude.

Le début de chaque saison est défini respectivement par les solstices (été et hiver) et les équinoxes (printemps et automne).

Aux **solstices**, la droite qui passe par la Terre et le soleil se trouve dans le plan P qui est perpendiculaire à l'écliptique et qui contient l'axe de la Terre.

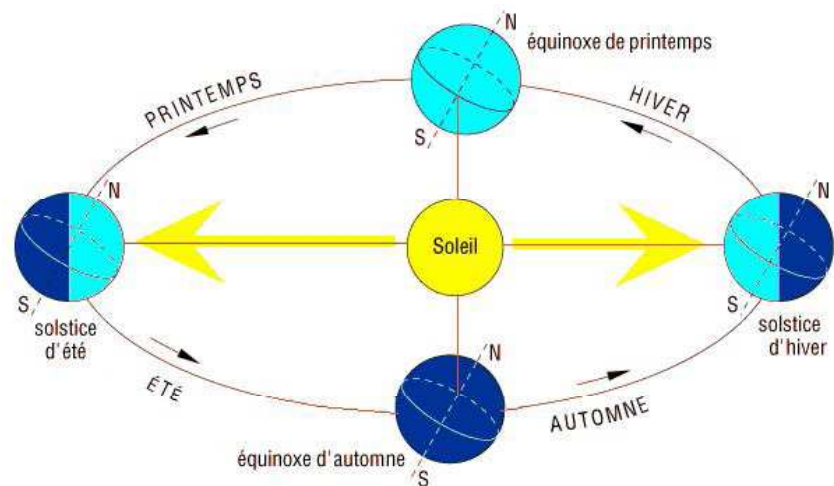
Au **solstice d'été** : le 21 juin, le pôle nord est incliné vers le soleil. Les hautes latitudes polaires australes ne reçoivent pas d'énergie solaire. L'éclairement est maximal au tropique du Cancer où le soleil est au zénith à midi. Le plan contenant le cercle d'illumination séparant le jour de la nuit fait l'angle maximum de $23^{\circ} 27'$ avec l'axe des pôles.

Au **solstice d'hiver** : le 21 décembre, la situation est inversée.



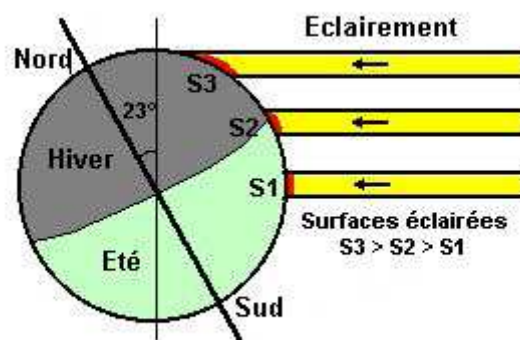
Aux équinoxes : le 21 mars et le 21 septembre, la droite qui passe par la Terre et le soleil est perpendiculaire au plan P défini précédemment. Le soleil se trouve à midi au zénith à l'équateur. Le plan contenant le cercle d'illumination passe par l'axe des pôles et l'énergie est également répartie sur les deux hémisphères.

Les dates des solstices et équinoxes subissent selon les années des fluctuations pouvant aller jusqu'à trois jours.)



1.1 Explication de la différence de climat entre été et hiver.

Les rayons en été arrivent plus perpendiculaires à la surface de la Terre qu'en hiver.



II / MOUVEMENT DE LA LUNE AUTOUR DE LA TERRE



La Lune est un **astre mort** qui est un satellite naturel de la Terre et dont le rayon est de 1738 km.

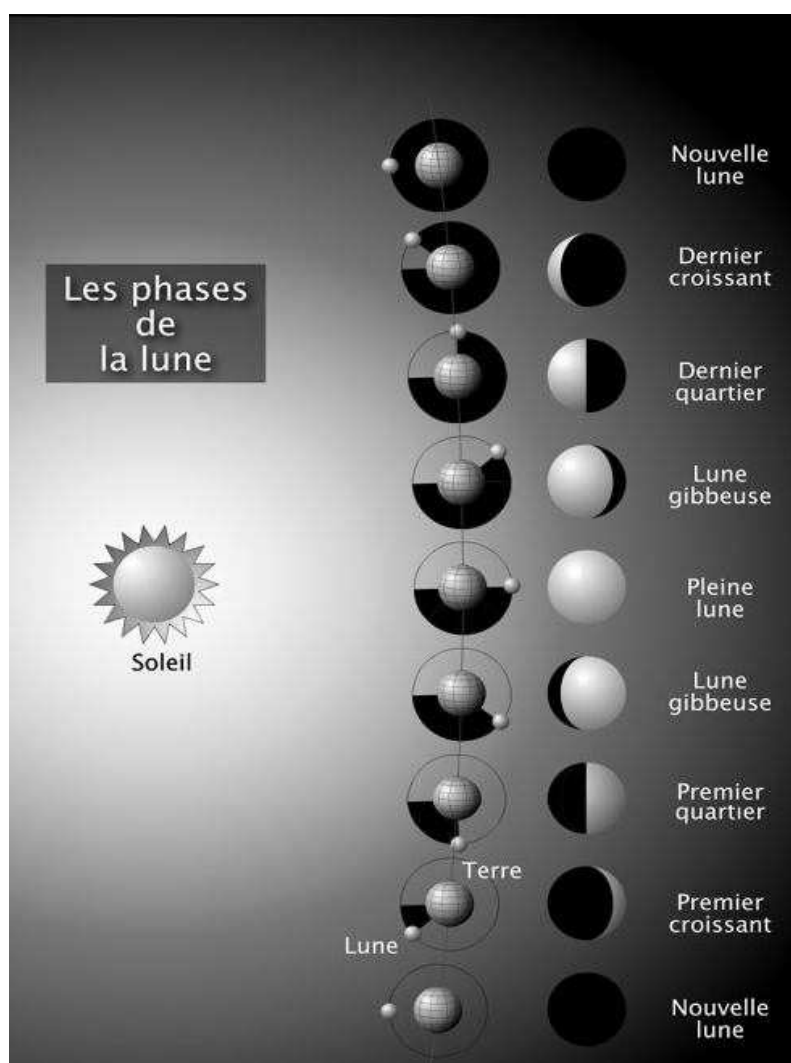
La **période de rotation de la Lune** est égale à sa période de révolution ce qui explique pourquoi nous voyons toujours la même face.

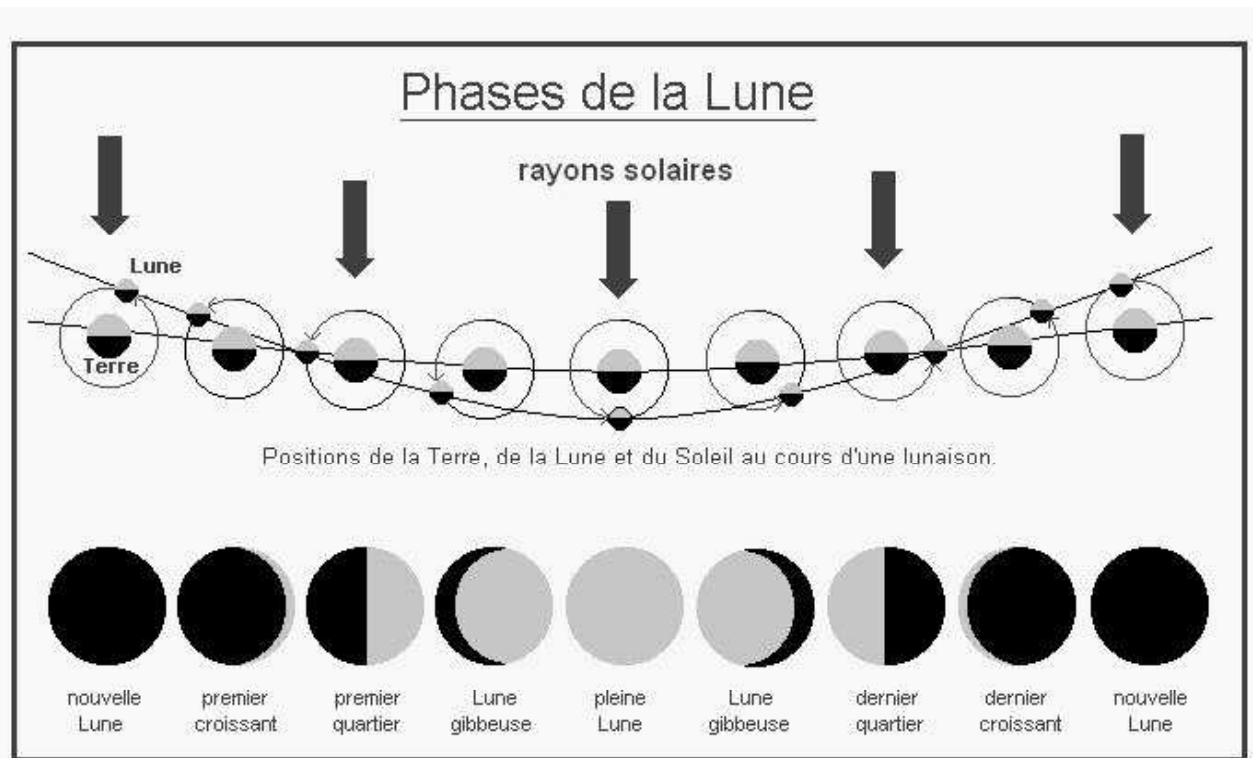


a) *Les phases lunaires (la lunaison)*

Elle se déroule en **29j 12h et 44mn**. La lune réfléchit le soleil. C'est la position de la Terre par rapport à l'hémisphère lunaire éclairé qui détermine l'aspect de la Lune (voir schéma ci-dessous).

Nom	Aspect	Nom	Aspect
1- Nouvelle lune		2- Premier croissant de lune	
3- Premier quartier de lune		4- Lune gibbeuse	
5- Pleine lune		6- Lune gibbeuse	
7- Dernier quartier de lune		8- dernier croissant de lune	





La Lune n'est pas lumineuse par elle-même: comme les planètes, elle diffuse la lumière qu'elle reçoit du Soleil.

Elle possède donc à chaque instant une face éclairée, tournée vers le Soleil, et une face obscure. C'est la position relative de l'observateur terrestre par rapport à la Lune et au Soleil qui provoque les phases (figure ci-dessus): l'observateur voit une partie plus ou moins grande de la face éclairée.

Quand la Lune tourne vers la Terre sa face obscure, c'est la Nouvelle Lune, invisible; quand elle tourne vers la Terre sa face éclairée, c'est la Pleine Lune.

Entre la Nouvelle Lune et la Pleine Lune, la Lune croît, passant du croissant au demi disque, appelé premier quartier, puis à la phase gibbeuse, où plus de la moitié du disque est éclairée.

Après la Pleine Lune, elle décroît, passant des phases gibbeuses au dernier quartier et à des phases de croissant.

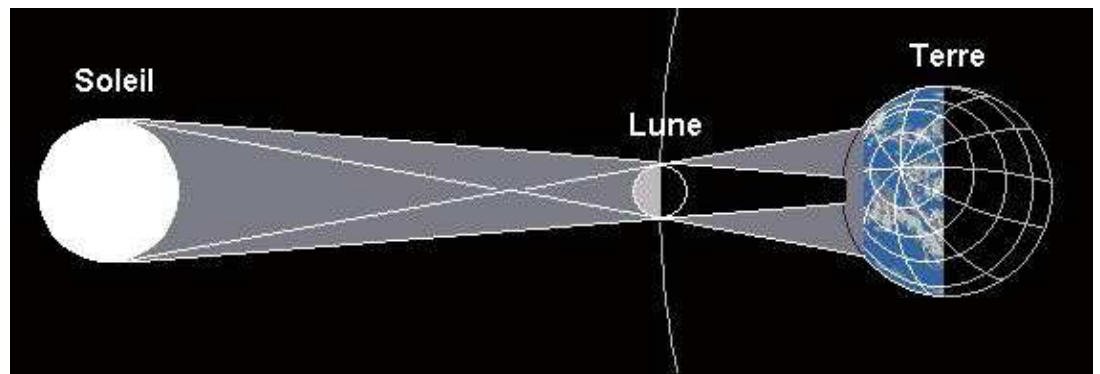


b) Les éclipses

1°) Les éclipses de Soleil.

C'est un phénomène au cours duquel le Soleil est totalement ou partiellement occulté par la Lune.

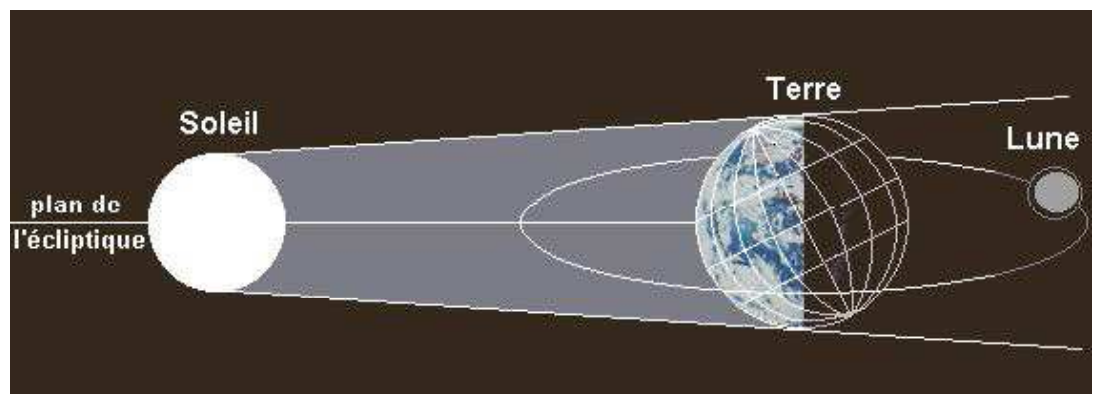
Ce phénomène implique un **alignement Soleil – Lune – Terre** et ne peut avoir lieu qu'en **phase de nouvelle lune**.



2°) Les éclipses de Lune

Elles se produisent lorsque la Lune rentre dans le cône d'ombre de la terre.

Ce phénomène implique un **alignement Soleil – Terre – Lune**.



Eclipse totale

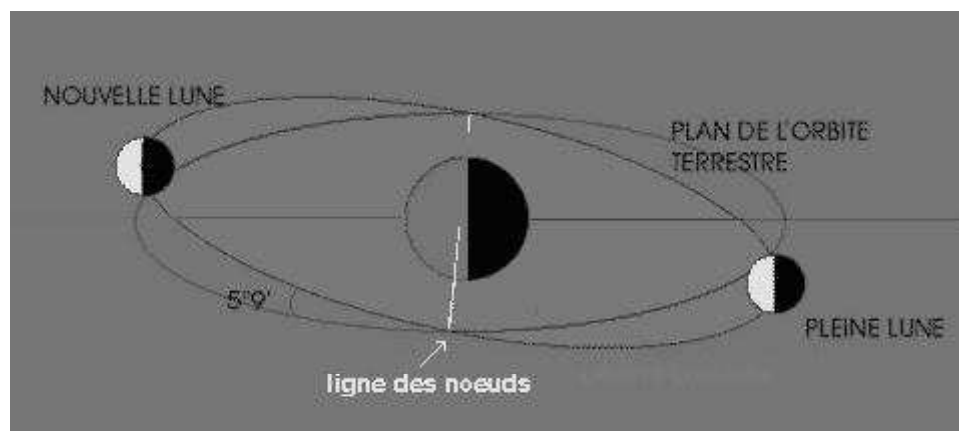


Eclipse partielle

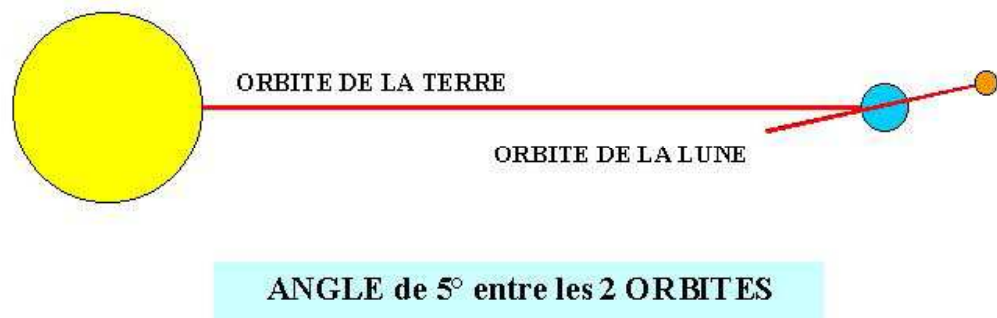


Les éclipses de Lune ont lieu lorsque l'ombre de la Terre se projette sur la Lune.

Si l'orbite de la Lune se trouvait dans le plan de l'écliptique, il y aurait une éclipse de Soleil et une éclipse de Lune tous les mois, le jour de la pleine Lune pour l'éclipse de Lune et le jour de la nouvelle Lune pour l'éclipse de Soleil... En fait, il n'en est rien, car l'orbite de la Lune est inclinée d'un angle qui varie entre 5° et $5^\circ 18'$ par rapport au plan de l'écliptique et est elle-même en mouvement de rotation. Pour qu'une éclipse ait lieu, il faut que l'alignement des trois astres (Terre, Soleil et Lune) soit suffisant : les éclipses ont donc lieu pendant les "saisons d'éclipses" : ce sont les périodes de l'année pendant lesquelles la ligne des nœuds (intersection du plan de l'orbite de la Lune avec le plan de l'écliptique) est quasiment alignée avec l'axe Soleil-Terre.



*La trajectoire de la lune coupe celle de la terre en deux points
La ligne qui rejoint ces deux points est la ligne des nœuds*

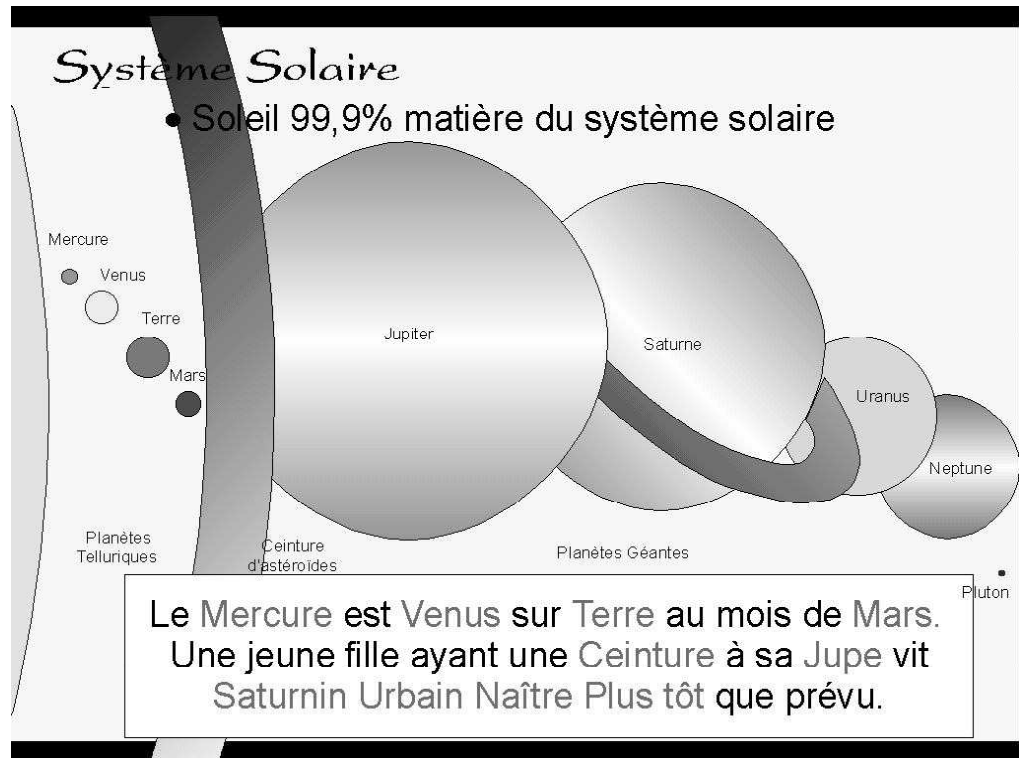


Une éclipse n'est possible que lorsque la **Lune est sur la ligne des nœuds**
Soleil, Terre et Lune sont alors alignés

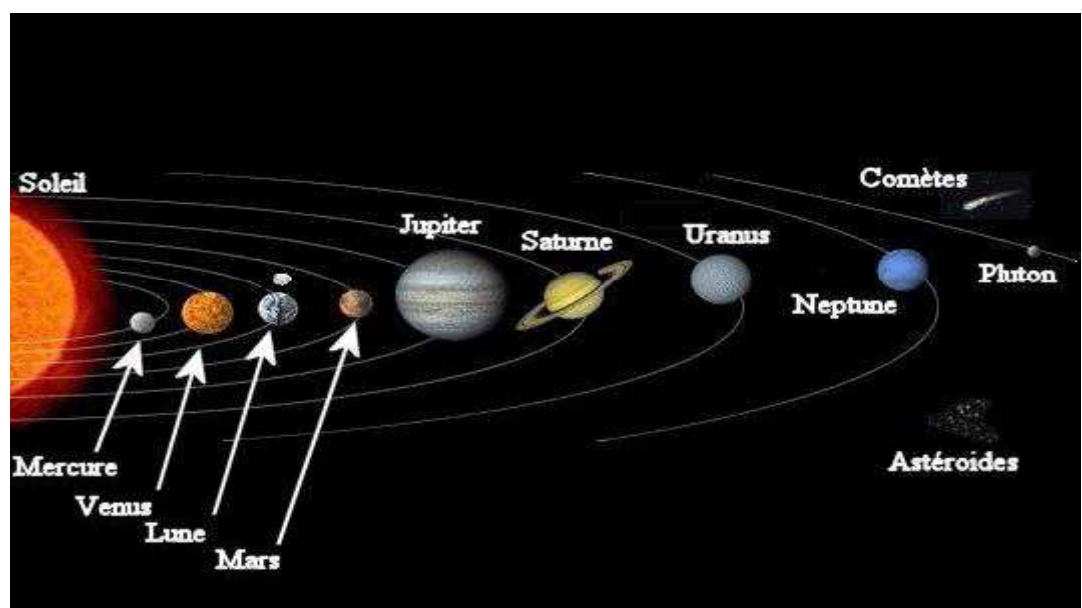


Chapitre 2 : Le système solaire

Celui-ci regroupe l'ensemble des astres qui gravitent autour du soleil à savoir : les planètes, les satellites de ces planètes, les comètes et les astéroïdes. Les huit premières planètes ont leurs plans de trajectoire confondus, et donc contenus dans le plan de l'écliptique (exception faite de Pluton.)



I / LES DIFFERENTES PLANETES DU SYSTEME SOLAIRE



Une étoile émet de la lumière et de l'énergie, via la fusion de ses éléments. Une planète orbite autour d'une étoile, et n'émet pas de lumière propre. Le fait est que par définition tout corps céleste est un astre. Mars, la Terre, un simple astéroïde ou une comète, notre Soleil, tous ces objets sont des astres bien que leur nature soit très différente.

Si toutefois la question entendait "le soleil est-il une étoile ou une planète ?", alors il n'y a plus d'équivoque. La différence entre une étoile et une planète réside dans le fait que l'étoile produit de l'énergie en son cœur alors que ce n'est pas le cas pour la planète. La lumière qui nous vient du Soleil est issue des réactions thermonucléaires qui ont lieu au centre de cette étoile alors que la lumière qui nous provient des planètes comme Mars ou Vénus n'est simplement que le reflet de la lumière solaire, tout comme le fait la Lune

II / LES SATELLITES

Ce sont des astres qui gravitent autour des planètes, comme la Lune.



Titan, satellite d'Uranus

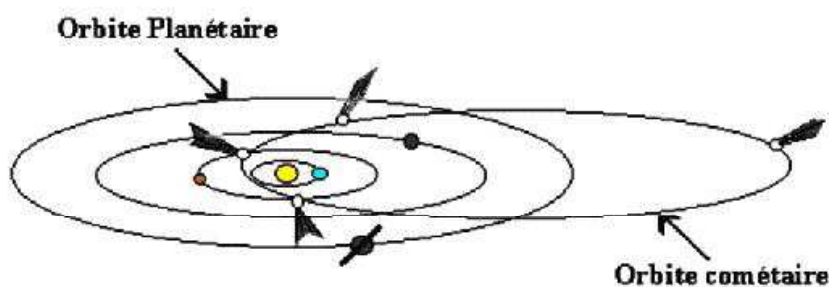


Europe, satellite de Jupiter

III / LES COMETES

Ce sont des **astres** en gravitation autour des étoiles mais dont la trajectoire est très excentrée (la comète de Halley ne revient que tous les 76 ans !!).

La traînée (vapeur d'eau) des **comètes** est due au rayonnement solaire qui chasse les particules de poussière et de glace de leur surface.



Le ciel et la Terre : le système solaire et l'Univers.

Mots clés :

Rotation de la Terre sur elle-même en 23h 56min 4s, trajectoire elliptique, aphélie, périhélie, période de révolution en 365j 6h 9min 9s, axe de rotation incliné de 23°27', solstices et équinoxes, Lune = astre mort, période de rotation = période de révolution, phases lunaires en 29j 12h 44min, Nouvelle lune, premier croissant, premier quartier, lune gibbeuse, pleine lune, lune gibbeuse, dernier quartier, dernier croissant, éclipse de Soleil = alignement Soleil – Lune – Terre, éclipse de Lune = alignement Soleil – Terre – Lune, système solaire, satellite, comète, astre, étoile, planète.

