

ASTRONOMIE : LA TERRE, LE SYSTEME SOLAIRE ET L'UNIVERS

La Terre :

• Les mouvements de la Terre :

- *Rotation sur elle-même* : Autour de l'axe des pôles en environ 24h (par rapport au Soleil). Elle tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour un observateur situé au dessus du pôle nord. Phénomène à l'origine de l'alternance des journées et des nuits et des mouvements apparents des étoiles et du Soleil.

- *Révolution autour du Soleil* : Dans le plan de l'écliptique en 365,25 jours environ. À l'origine du phénomène des saisons. Cette révolution décrit une trajectoire elliptique qui n'a, par contre, rien à voir avec les changements de température (Terre plus proche du Soleil en janvier !).

• Les repères de la Terre : La Terre est sphérique et légèrement aplatie aux pôles.

- *Parallèles* : cercles situés dans des plans parallèles au plan de l'équateur. Définit la **Latitude**. On repère un // par son angle de latitude de 0 à 90° vers le nord ou sud.

- *Méridiens* : Demi-cercles reliant les pôles. Greenwich, méridien d'origine. Définit la **Longitude**. On repère tous les autres par leur angle de longitude (de 0 à 180° vers l'est ou ouest).

- *Tropiques* : Parallèles de 23° de latitude nord (Cancer) et 23° de latitude sud (Capricorne). Soleil au zénith sur le Cancer le jour du solstice de juin et sur le Capricorne le jour du solstice de décembre.

- *Cercles polaires* : Parallèles de latitude 67° nord (cercle polaire arctique) et sud (cercle polaire antarctique). Régions situées à plus de 7° de latitudes connaissent des périodes de nuits ou de journées supérieur à 24 heures (soleil de minuit).

- *Fuseaux horaires* : Division en 24 fuseaux à l'intérieur desquels l'heure est toujours la même. L'heure augmente d'une unité quand on se déplace vers l'est et diminue d'une unité vers l'ouest.

- *Points cardinaux et boussole* : aiguille aimantée d'une boussole s'oriente dans la direction nord/sud et permet et permet ainsi de retrouver les points cardinaux.

- *Modèle géocentriques* : La Terre est prise comme centre du monde. Référence scientifique jusqu'au XVI°.

- *Modèle héliocentrique (révolution copernicienne)* : Le Soleil est au centre.

• L'alternance journée/nuît :

- *La journée* : Dans hémisphère nord ; Soleil apparaît le matin vers l'Est, monte dans le ciel pour culminer plein sud vers midi, redescend et disparaît vers l'Ouest. Le matin, les ombres sont longues et orientées vers l'ouest. Vers midi, ombre courte orientée vers le nord. Le soir, ombres longues vers l'est.

- *La nuit* : Étoiles semblent tourner autour de l'étoile Polaire.

- *Explication* : Avec la rotation de la Terre autour de l'axe des pôles, le Soleil éclaire en permanence une moitié de la Terre. L'autre moitié est dans l'ombre (ombre propre de la Terre).

• Le jour : Temps que met la Terre pour faire un tour autour de son axe.

- *Jour solaire vrai* : Intervalle de temps qui sépare deux passages successifs du Soleil dans la même direction. Ce mouvement n'est pas régulier.

- *Jour solaire moyen* : Durée moyenne des jours solaires vraie, utilisée comme étalon de temps constant. 24h.

- *Jour sidéral* : Intervalle de temps qui sépare 2 passages consécutifs d'une même étoile ($\neq$ Soleil) dans une même direction. 23h56.

• **Année et saisons :**

- *Variations des durées de la journée :*

Jour	Équinoxe d'automne	Solstice d'hiver	Équinoxe de printemps	Solstice d'été
Date	22/23 septembre	21/22 décembre	20/21 mars	21/22 juin
Lever du Soleil	Est	Sud-est	Est	Nord-ouest
Culmination	Sud	Sud (au plus bas)	Sud	Sud (au plus haut)
Coucher du Soleil	Ouest	Sud-ouest	Ouest	Nord-ouest
Durée de la journée	12h	$\approx$ 8h	12h	$\approx$ 16h

- *Inclinaison des rayons solaires en fonction des saisons :*

* Hiver : Rayons fortement inclinés, ils traversent plus longtemps l'atmosphère et l'énergie se répartie sur une surface plus grande qu'en été. Il y a moins de chaleur. De plus, le soleil tape moins longtemps. Saison froide.

* Été : Soleil plus haut, l'énergie arrive plus directement sur le sol et se concentrent sur une plus petite surface. De plus le soleil tape plus longtemps. Saison chaude.

- *Explication* : Révolution de la Terre autour du Soleil en un an dans le plan de l'écliptique. Parallèlement, l'axe de rotation de la Terre reste en permanence orientée vers l'étoile polaire. L'axe n'est donc pas perpendiculaire au plan écliptique. La combinaison de ces deux phénomènes explique les évolutions au cours de l'année.

Décrit une trajectoire elliptique qui n'a rien à voir avec les changements de températures (Terre plus proche du Soleil en janvier !).

• **Le temps en astronomie :**

- *Temps solaire vrai* : défini localement par la position du Soleil : le midi vrai est déterminé lorsque le Soleil passe au méridien.

- *Temps solaire moyen* : Temps vrai corrigé de l'équation du temps qui rend compte des inégalités variables.

- *Temps civil* : Temps solaire moyen augmenté de 12 h. Commence à minuit.

- *Temps universel TU* : Temps civil de Greenwich.

- *Temps légal* : Fixé par chaque pays. Dépend du fuseau dans lequel le pays se trouve. France : TU + 1h en hiver et TU + 2h en été.

Le système solaire :

Ensemble constitué par l'étoile Soleil et tous les astres qui se trouvent dans son champ de gravitation : planètes, anneaux de planètes, satellites, astéroïdes, comètes.

Le Soleil lui même est animé d'un mouvement de rotation atour du centre de La Galaxie.

• **Les astres :** Corps célestes.

- *Étoiles* : Astres qui produisent et émettent de la lumière (Soleil). À leur cœur se produit des réactions de fusion thermonucléaire dégageant d'importantes quantités d'énergie sous forme de rayonnement divers.

- *Planètes* : Astres non lumineux par eux-mêmes, en révolution autour d'une étoile.

* Les 8 planètes du système solaire (de la plus proche à la plus éloignée du soleil) :

- Planètes telluriques (surface solide) : Mercure, Vénus, Terre, Mars. *Vénus* appelée « étoile du berger » (avant qu'on sache faire la distinction entre étoiles et planètes : associée aux bergers car se couche juste après le coucher du soleil ou précède de peu son lever).

- Planètes géantes (surface gazeuse) : Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune.

Pluton n'est plus considérée comme une planète depuis 2006. C'est une planète naine.

- *Satellites* : Astres non lumineux par eux-mêmes, qui gravitent autour d'une planète. Lune, seul satellite naturel de la Terre.

- *Astéroïdes* : Petits corps solides qui gravitent autour d'une étoile. (≈ petites planètes). On remarque particulièrement 2 ceintures d'astéroïdes dans le système solaire.

- *Comètes* : Petits corps formés de glace et de poussière, qui gravitent autour d'une étoile sur des orbites très excentrées. À l'approche du Soleil, elles développent une queue très brillante, correspondant à l'éjection de matière sous l'effet de rayonnement solaire. Comète de Halley visible tous les 76 ans.

- *Galaxies* : Gigantesques ensembles d'étoiles et de matière interstellaire (gaz et poussières).

- *Nébuleuses* : Vaste nuage de gaz et de poussières enveloppant une étoile ou situés entre des étoiles.

- *Amas de galaxies* : Rassemblement de galaxies.

• Les phases de la Lune :

- *Lunaison* : Cycle d'environ 29,5 jours équivalant à la révolution de la Lune autour de la Terre. Pendant cette période, la Lune présente diverses phases.

* Nouvelle lune : début du cycle. La lune est invisible.

* Premier croissant (à droite, comme boucle du p)

* Premier quartier : Visible de 15h à 00h.

* Lune gibbeuse croissante

* Pleine lune : Visible de 18h à 6h

* Lune gibbeuse décroissante

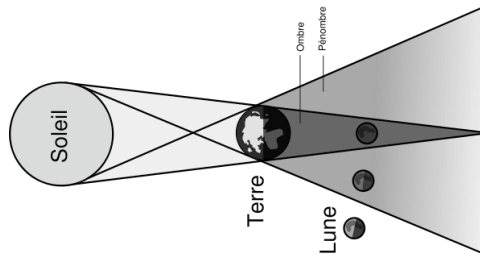
* Dernier quartier : Visible de 00h à 6h

* Dernier croissant (à gauche comme boucle du d).

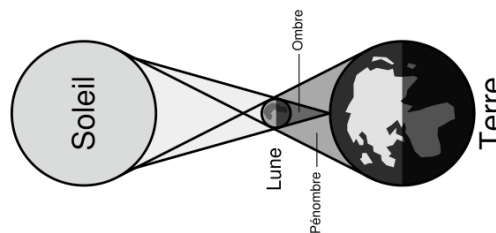
- *Explication* : Lune nous apparaît car une moitié est éclairée par le Soleil. Comme elle tourne autour de la Terre, on ne voit pas toujours entièrement cette zone éclairée, seule la partie éclairée de la face visible est perceptible depuis la Terre. Le plan de révolution de la Lune n'est pas sur le même plan que celui de révolution de la Terre autour du Soleil. Lorsque les trois astres sont alignés, le cône d'ombre portée de l'un des astres ne vient donc pas toucher l'autre. Cela arrive seulement lors des éclipses.

- *Éclipses* : Se produit quand la Lune, le Soleil et la Terre sont alignés.

* Éclipse de Lune : Lune entre dans la zone d'ombre portée de la Terre. Elle ne reçoit plus directement la lumière du Soleil. Elle ne disparaît pas car elle reçoit encore de la lumière diffusée par l'atmosphère terrestre et a une couleur orangée. Elle se produit un jour de pleine Lune, en moyenne 2 fois par an pendant près d'1h 30.



* Éclipse de Soleil : Lune s'intercale entre Terre et Soleil. Soleil masqué pour une petite région (éclipse totale). Une partie du disque solaire est encore visible dans d'autres régions (éclipse partielle). Se produit un jour de nouvelle Lune. Rares en un lieu donné. En France, prochaine en 2081. 2 par an sur tout le globe. Ne dure que quelques minutes. Si la distance Terre – Lune est trop grande, l'éclipse est annulaire, le diamètre apparent de la Lune n'est pas suffisant pour masquer le Soleil et on perçoit un anneau de Soleil.



L'Univers :

• **Structure de l'Univers :** On peut distinguer plusieurs niveaux d'organisations qui s'emboîtent les uns dans les autres : Système Terre-Lune -> Système solaire interne -> Système solaire entier -> Système des étoiles proches -> La Galaxie -> L'amas local -> L'Univers.

• **Évolution de l'Univers :**

- *Big Bang* : Naissance dans une formidable explosion initiale. Depuis, la matière se serait progressivement organisée et l'Univers serait en expansion dans toutes les directions.

- *Son futur* : Soit son expansion sera infini, soit elle s'arrêtera pour entamer une phase de contraction qui s'achèvera en « Big Crasch ».

• **La Voie lactée** : Terme pour désigner notre galaxie. Décrit l'aspect donné par la Galaxie lorsqu'on l'observe par la tranche depuis la Terre. Une multitude d'étoiles de faible lumière forment une trace laiteuse dans le ciel.

• **Les constellations** : Figures imaginaires formées par les étoiles (dessin particulier formé par quelques étoiles brillantes : fruit d'un effet de perspective sur une zone particulière du ciel). Les étoiles formant une constellation ne sont pas forcément voisines. Elles peuvent être

séparées par de très grandes distances. D'une civilisation à une autres : repères et noms changent.

- *Constellations du Zodiaque* : 13 constellations qui se trouvent dans la bande de la sphère céleste qui entoure le plan de l'écliptique.

- Constellations circumpolaires : voisines de la Petite Ourse qui contient l'étoile Polaire : particularité de ne jamais « se coucher » (ne jamais passer par la ligne d'horizon ni la nuit ni au cours des saisons). Elles sont observables la nuit à n'importe quelle heure ou période de l'année (Grande Ourse, Cassiopée, Céphée)