

La Terre dans le système solaire

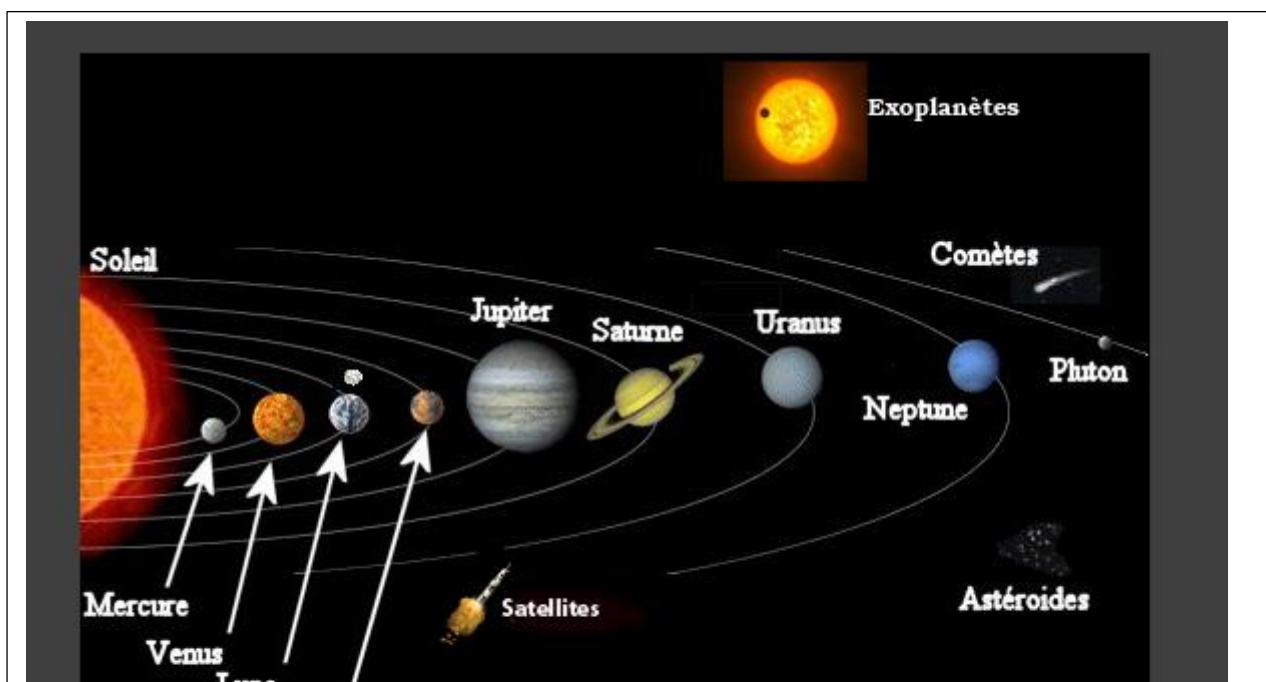
RESUME

Le système solaire comprend une étoile, le Soleil, et huit planètes qui tournent autour de cette étoile. La Terre (3e planète la plus proche du Soleil) est une sphère en mouvement : elle réalise une rotation sur elle-même en 24 heures et une révolution autour du Soleil en un an. Sa distance par rapport au Soleil et son atmosphère épaisse permettent des conditions de vie favorables sur Terre (température moyenne, eau liquide, présence de dioxygène dans l'air). Cette distance particulière par rapport à une étoile définit une zone d'habitabilité, c'est-à-dire une zone susceptible d'abriter la vie.

Le système solaire

Le système solaire est composé de huit **planètes** qui gravitent autour d'une **étoile** : le Soleil. Ces planètes sont :

- Mercure
- Vénus
- Terre
- Mars
- Jupiter
- Saturne
- Uranus
- Neptune



Pour retenir l'ordre des planètes par rapport au Soleil, il existe plusieurs moyens mnémotechniques, comme celui qui consiste à retenir la phrase suivante : "**Me** **Voici** **Toute** **Magnifique**, **Je** **Suis** **Une** **Nébuleuse**."

On distingue deux sortes de planètes :

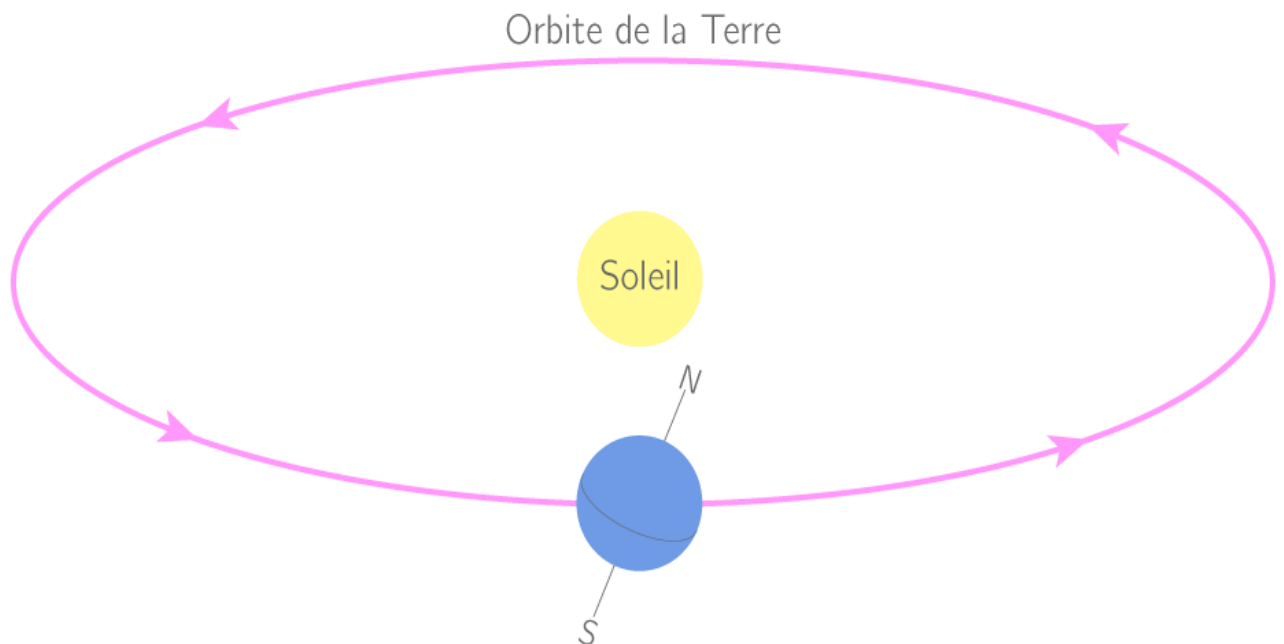
- Les planètes telluriques ou rocheuses
- Les planètes gazeuses

Exemple

Mercure, Vénus, la Terre et Mars sont des planètes telluriques.

Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune sont des planètes gazeuses.

Toutes les planètes gravitent autour du Soleil. Elles effectuent une **révolution** autour de cette étoile selon une **orbite** en forme **d'ellipse**. Les orbites suivies par ces huit planètes sont quasiment dans le même plan.



Trajectoire d'une ellipse



Historique des théories

Il existe plusieurs théories sur le système solaire. Les deux principales questions concernant la Terre portent sur :

- Sa forme : plate, sphérique ou creuse ?
 - Ses mouvements : la Terre est-elle immobile ou tourne-t-elle autour du Soleil ?
- Au début, les hommes pensaient que la Terre se trouvait au centre de l'Univers, avant de se rendre compte qu'elle tourne autour du Soleil.**

Dès l'Antiquité, des théories apparaissent. Les plus importantes sont :

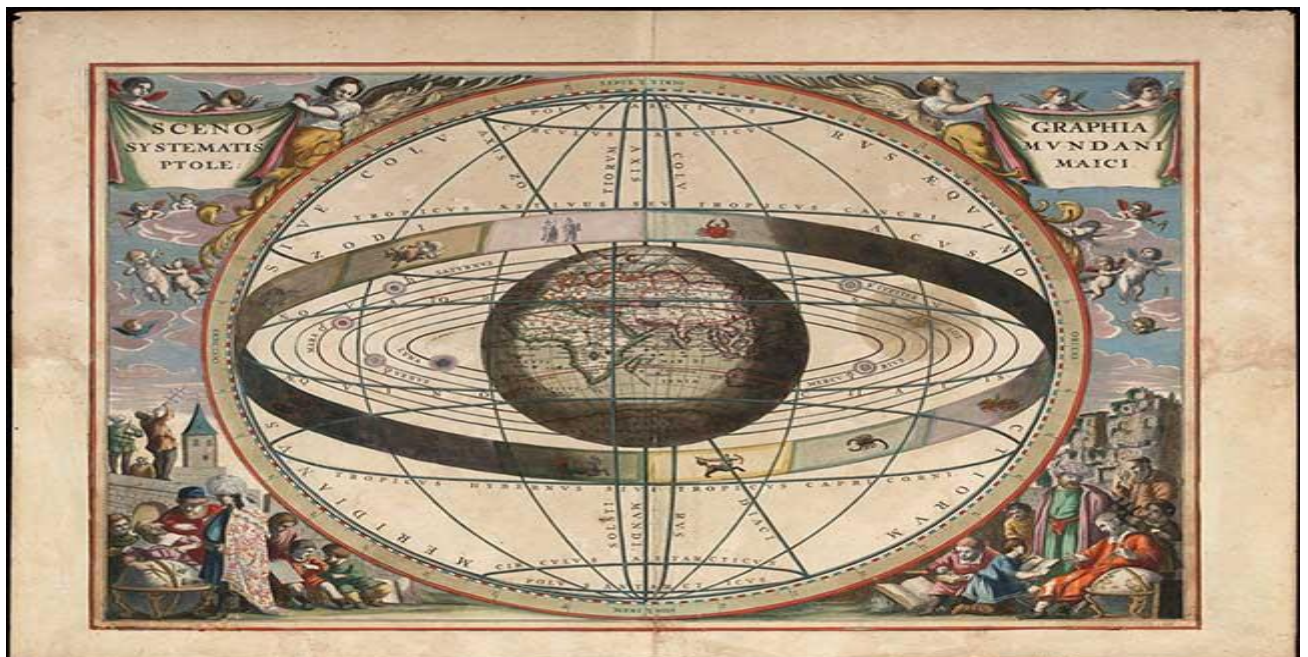
- La théorie de Pythagore (580 - 495 av. J.-C.) : la Terre est sphérique.
- La théorie d'Aristote (384 - 322 av. J.-C.) : la Terre est sphérique mais elle est immobile et se trouve au centre du système.
- La théorie d'Ératosthène (276 - 194 av. J.-C.) : la Terre est sphérique mais en mouvement autour du Soleil.

Au Moyen Âge, d'autres théories apparaissent. Quatre grands scientifiques affirment ainsi que la Terre tourne autour du Soleil :

- Copernic (1453 - 1543)
- Galilée (1564 - 1642)
- Kepler (1571 - 1630)
- Newton (1643 - 1727)

Géocentrisme

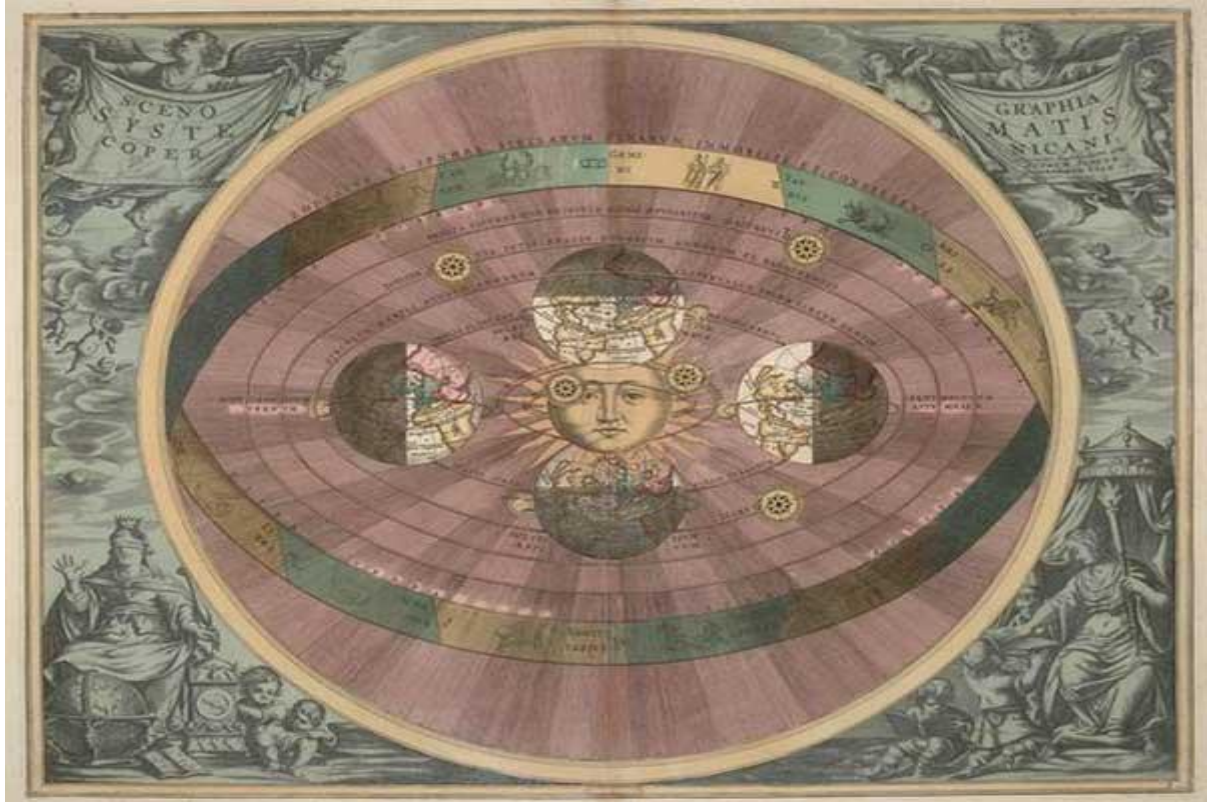
Le géocentrisme est une théorie ancienne selon laquelle la Terre est immobile au centre de l'Univers. Cette théorie est réfutée aujourd'hui.



Reproduction du système géocentrique de Ptolémée

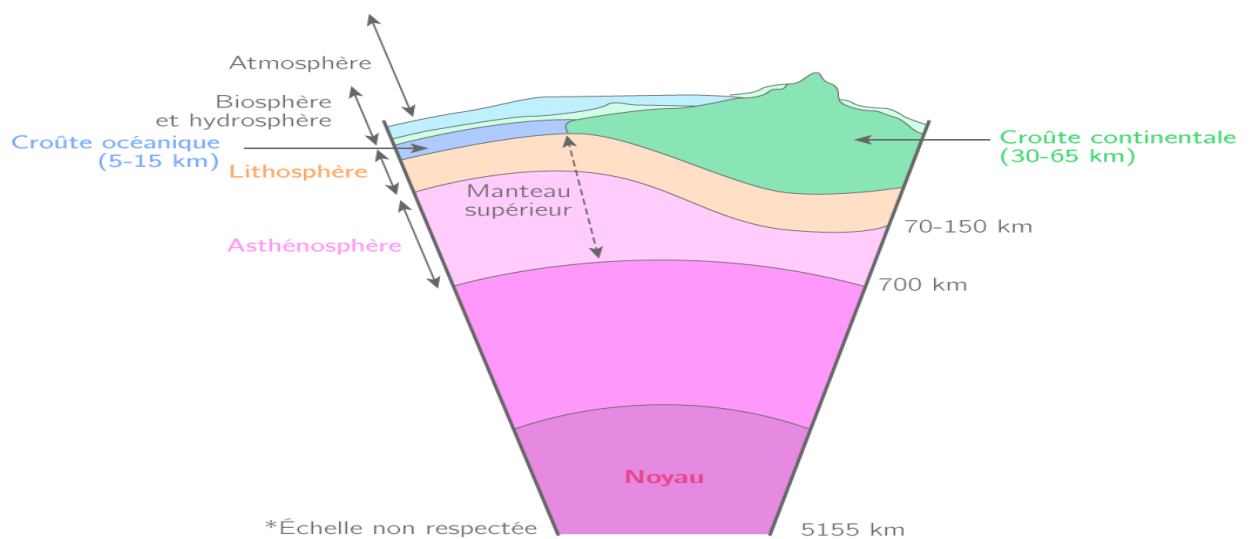
Héliocentrisme

L'héliocentrisme est une théorie qui place le Soleil (plutôt que la Terre) au centre de l'Univers.



Représentation de l'héliocentrisme : Harmonia Macroscopica, Andreas Cellarius, 1708

B La structure de la Terre

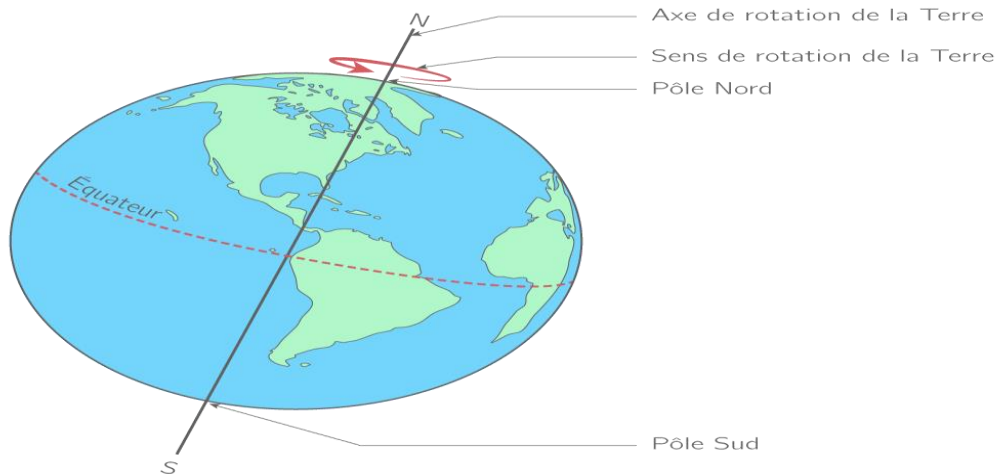


Structure de la Terre

C

L'impact de la forme et des mouvements de la Terre

La Terre est ronde et légèrement aplatie sur les pôles. Elle tourne sur elle-même suivant l'axe des pôles. La Terre met environ 24 heures (une journée) pour effectuer un tour complet : cela explique l'**alternance des jours et des nuits**.



Au cours d'une journée, on remarque que le Soleil semble se déplacer dans le ciel :

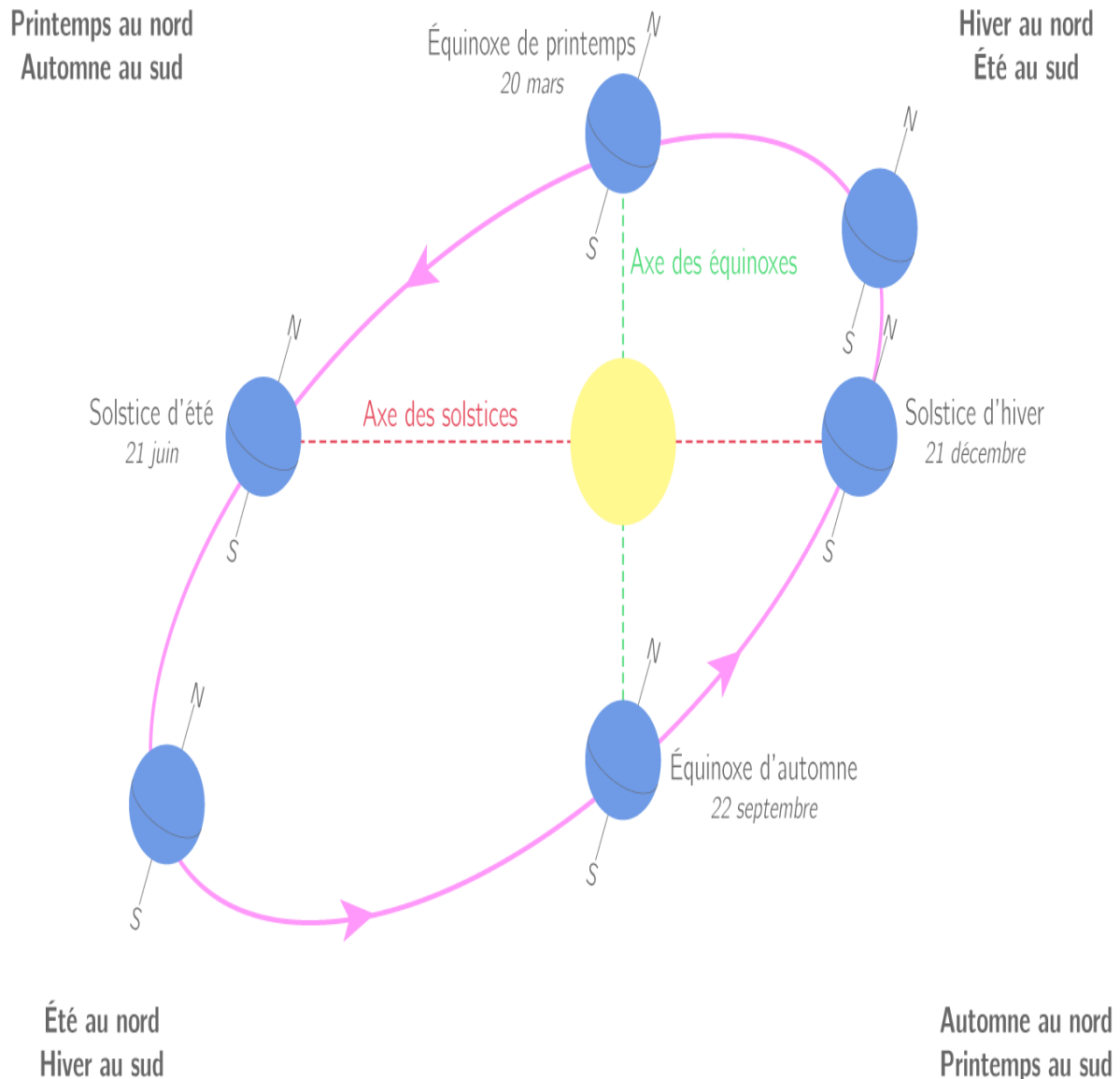
- Le matin, il apparaît vers l'horizon est.
- Le soir, il disparaît vers l'horizon ouest.

La durée de la journée varie au cours de l'année : la Terre étant inclinée par rapport à son orbite, elle ne présente pas toujours la même surface éclairée.

Certains jours sont particuliers :

- Le **solstice** d'été, journée la plus longue de l'année, qui a lieu le 21 juin.
- Le **solstice** d'hiver, journée la plus courte de l'année, qui a lieu le 21 décembre.
- Les **équinoxes** de printemps (20 mars) et d'automne (22 septembre) lors desquels la durée de la journée est la même que la durée de la nuit.

La Terre réalise un mouvement complet autour du Soleil en 365,25 jours (un an) en décrivant une trajectoire dont le tracé est très proche d'un cercle. **Cette révolution entraîne les différentes saisons** qui ne sont pas les mêmes partout au même moment : elles sont dues à l'inclinaison de la Terre sur son axe de rotation.



Les saisons sur Terre

Du fait de l'inclinaison de son axe de rotation et de sa révolution, la Terre semble incliner son hémisphère Nord vers le Soleil de mars à septembre. Par contre, de septembre à mars, c'est l'hémisphère Sud qui semble inclinée vers le Soleil. Lorsque c'est l'été dans l'hémisphère Nord, c'est l'hiver dans l'hémisphère Sud.

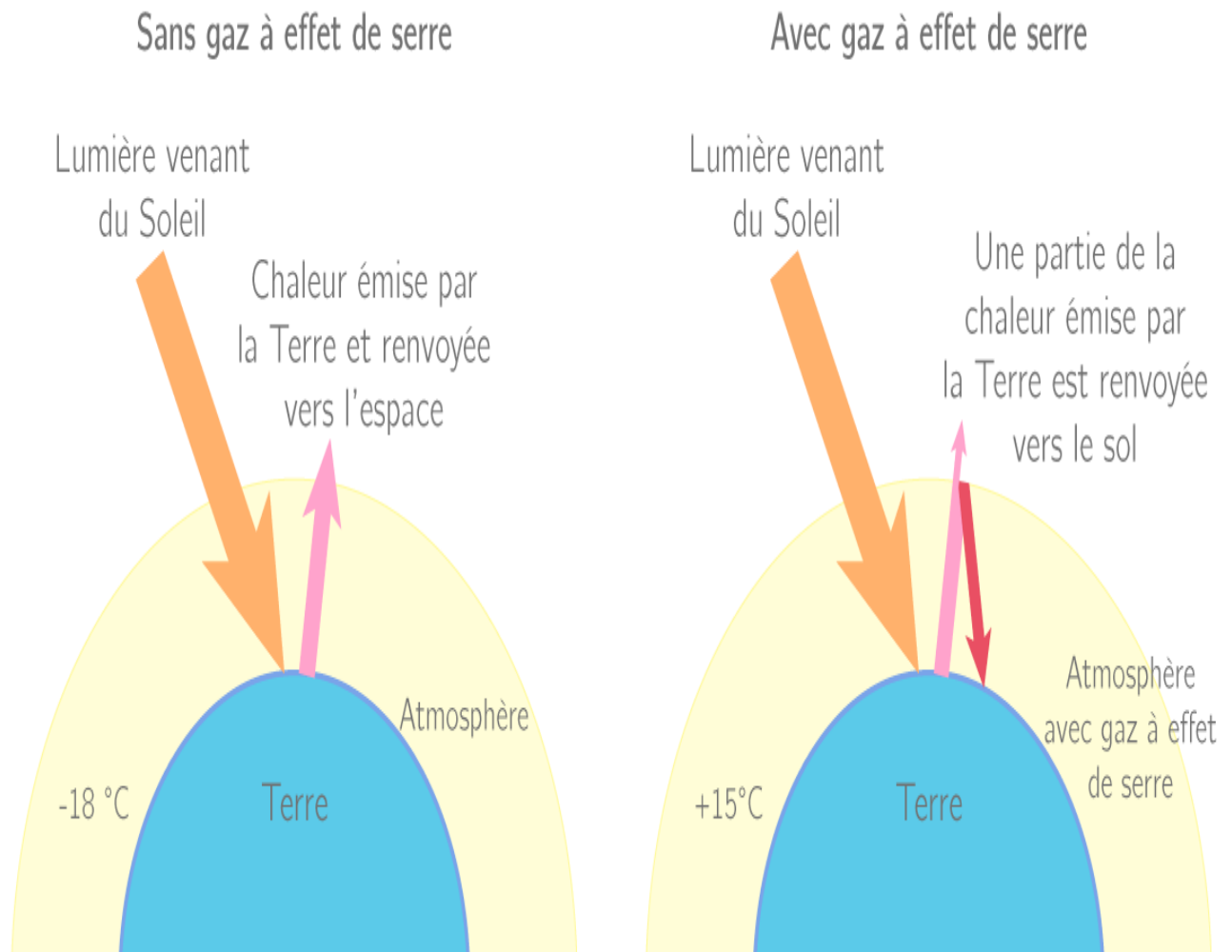
D

Les conditions favorables à la vie sur Terre

La Terre est idéalement placée par rapport au Soleil. Son ensoleillement n'est ni trop important ni trop faible. **La température moyenne est de 15°C. Cela est propice à la naissance de la vie.** La présence d'une atmosphère et d'un effet de serre garantissent le maintien de cette température.

Effet de serre

L'effet de serre permet le réchauffement de la Terre grâce à des gaz présents dans l'atmosphère qui captent les rayonnements réémis par la Terre après échauffement par le Soleil.



Influence de l'effet de serre naturel sur la température moyenne de la Terre

Sans l'effet de serre, la température moyenne de surface de la Terre serait d'environ -18°C .

Pour avoir une atmosphère à sa surface, une planète doit être d'une masse importante et avoir une petite taille. Elle doit donc avoir une forte **densité**. La Terre possède une atmosphère épaisse grâce à sa taille (12 750 km de diamètre), sa masse et sa distance au Soleil.

La Terre contient une très grande quantité d'eau à sa surface (70% de la surface terrestre est recouverte d'océans). L'eau peut exister sous trois états qui dépendent de la température et de la pression :

- État solide : glaciers, neige, etc.
- État liquide : océans, mers, fleuves, etc.
- État gazeux : vapeur d'eau dans l'atmosphère

Sur Terre, les conditions sont telles que l'eau est présente à l'état liquide, état indispensable à la vie. C'est actuellement la seule planète du système solaire qui possède ces caractéristiques.

Enfin, la Terre est la seule planète du système solaire à posséder du dioxygène (O_2) dans son atmosphère. Le dioxygène est utilisé par les êtres vivants pour vivre, grâce au mécanisme de respiration.

Les particularités physico-chimiques de la Terre en font la seule planète habitable du système solaire. On sait aujourd'hui qu'il existe plusieurs centaines de planètes en dehors de notre système solaire qui tournent autour d'autres étoiles (ces planètes sont appelées **exoplanètes**). Les scientifiques recherchent si certaines d'entre elles peuvent réunir les conditions nécessaires à la vie. Pour cela, elles doivent être situées dans ce que l'on appelle la **zone d'habitabilité** de leur étoile, c'est-à-dire la zone susceptible d'abriter la vie.

Gliese 581c, gravitant autour de l'étoile Gliese 581, aurait une température externe moyenne comprise entre 0°C et 40°C, ce qui serait compatible avec la présence d'eau liquide.