

CHP 1 - LA TERRE PLANÈTE DE VIE

Les connaissances

La Terre, une planète rocheuse du système solaire

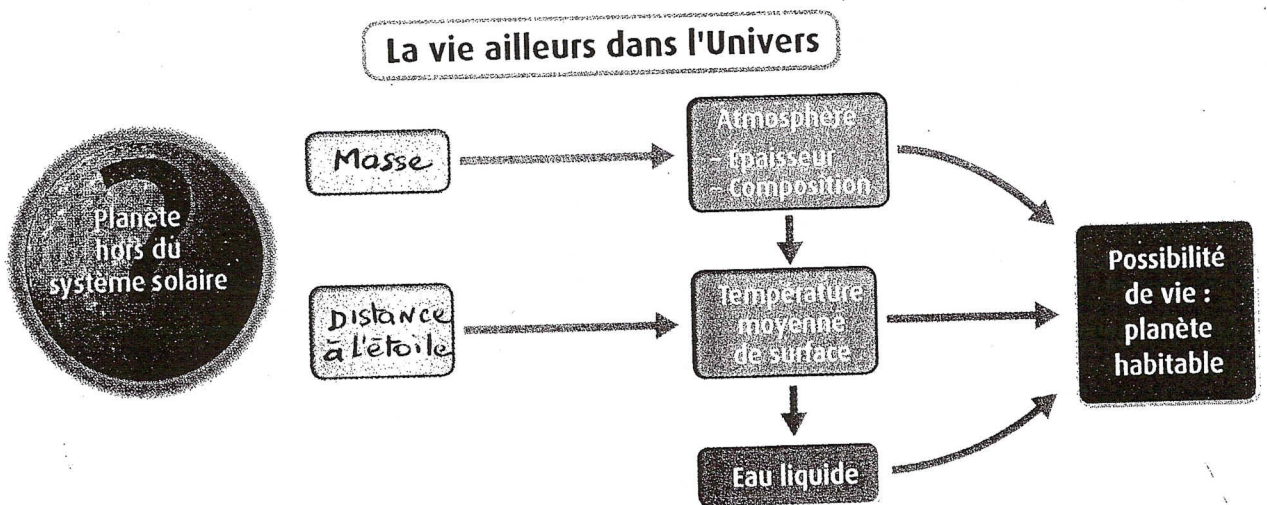
- Le **système solaire** comprend une étoile (le Soleil) et de nombreux objets aux caractéristiques très différentes. La Terre est une des huit planètes en orbite autour du Soleil. Avec ses voisines Mercure, Vénus et Mars, elle appartient au groupe des **planètes rocheuses**. Ces planètes se caractérisent par une masse volumique importante, une surface solide rocheuse et une composition chimique spécifique. [Unité 1]
- Les quatre **planètes gazeuses géantes** (Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune) sont beaucoup plus éloignées du Soleil. D'autres objets, comme les satellites naturels, les comètes et les astéroïdes, se distinguent de la Terre par la plupart de leurs caractéristiques. [Unité 1]

Les singularités de la Terre

- Dans l'état actuel des connaissances scientifiques, la Terre est la seule planète qui abrite la vie. Cela découlerait d'une autre spécificité terrestre : la présence en surface d'eau sous forme liquide. Cette dernière est indispensable à la vie. La molécule d'eau existe cependant ailleurs dans le système solaire : sous forme de glace (par exemple, sur Mars), sous forme gazeuse (par exemple, dans l'atmosphère de Vénus). De l'eau liquide pourrait aussi se trouver sous la surface de certains corps (par exemple, d'Encelade, satellite de Saturne). [Unités 2 et 3]
- La Terre a une masse suffisante pour retenir les éléments légers qui composent une **atmosphère**. Notre planète est donc entourée d'une atmosphère assez épaisse. Sa composition est compatible avec la vie. [Unité 2]

Planète habitée, planète habitable

- La vie implique la présence d'eau liquide. La présence d'eau liquide à la surface d'une planète dépend des conditions de pression et de température qui y règnent. La température est directement liée à la distance planète-Soleil. Elle dépend aussi de la présence d'une atmosphère, qui peut piéger une partie du rayonnement solaire et augmenter ainsi la température par effet de serre. [Unité 3]
- Autour de chaque étoile, on définit une zone où une planète possédant une atmosphère est à une distance de son étoile telle que la présence d'eau liquide en surface est possible : c'est la **zone d'habitabilité**. Des planètes situées hors de notre système solaire et dans la zone d'habitabilité de leur étoile ont été découvertes. Ces planètes (les exoplanètes) sont donc peut-être habitables (susceptibles d'abriter la vie), mais rien ne dit qu'elles sont effectivement habitées. En dehors de la zone d'habitabilité, la vie n'est pas impossible mais elle ne pourrait pas coloniser la surface de la planète, comme c'est le cas sur Terre. [Unité 3]



Tester ses connaissances

1 Définissez les mots ou expressions

Étoile, planète rocheuse, planète gazeuse, zone d'habitabilité, exoplanète.

2 Questions à choix multiple **QCM**

Choisissez la ou les bonnes réponses

1. Les planètes du système solaire :

- a. sont huit planètes rocheuses ;
- b. tournent autour d'une étoile de type « naine jaune » ;
- c. ont toutes au moins un satellite ;
- d. ont toutes une atmosphère.

2. La Terre :

- a. est la seule planète rocheuse du système solaire ;
- b. a une atmosphère dont la composition est unique ;
- c. est le seul lieu dans l'Univers où l'on a détecté la vie ;
- d. est le seul lieu dans le système solaire où l'eau existe à l'état liquide.

3. Une planète est habitable si :

- a. l'eau y est présente à l'état liquide ;
- b. elle n'est ni trop près ni trop loin de l'étoile autour de laquelle elle tourne ;
- c. une atmosphère est présente ;
- d. c'est une planète gazeuse.

4. L'atmosphère terrestre est favorable à la vie car :

- a. elle protège la surface du sol des rayons ultraviolets ;
- b. le dioxyde de carbone y est présent en abondance ;
- c. elle exerce une pression atmosphérique suffisante ;
- d. le dioxygène y est présent.

3 Questions à réponse courte

- 1. Pourquoi l'Homme n'ira-t-il jamais poser le pied sur Jupiter ?
- 2. Pourquoi la présence d'eau liquide est-elle une condition nécessaire à la présence de vie ?
- 3. À quelles conditions l'eau peut-elle être présente à l'état liquide sur une planète ?
- 4. Pourquoi la « bonne » distance pour trouver une planète habitable n'est-elle pas forcément 1 UA ?

CHP 2 - LA NATURE DU VIVANT

Les connaissances

La composition chimique des êtres vivants

- Le monde inerte et le monde vivant sont constitués d'éléments chimiques disponibles sur le globe terrestre, mais dans des proportions très différentes. Ces éléments sont parmi les plus abondants du système solaire. [Unité 1]
- Alors que le globe terrestre est composé surtout de fer, d'oxygène, de silicium et de magnésium, tous les êtres vivants sont composés principalement de carbone, d'oxygène, d'hydrogène et d'azote. [Unité 1]
- Le carbone peut se lier à quatre autres atomes. Dans les molécules organiques, qui sont très abondantes dans la matière vivante, ces liaisons s'établissent avec le carbone lui-même, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote. Certaines molécules organiques sont constituées de longues chaînes d'atomes de carbone liés les uns aux autres. Elles forment alors des édifices de grande taille dont la structure dans l'espace est complexe : ce sont des macromolécules. [Unités 1 et 2]
- La matière des êtres vivants est riche en eau et composée de nombreuses molécules différentes : les cellules des êtres vivants comprennent 70 % d'eau en moyenne (en masse) et plusieurs milliers de molécules différentes. [Unité 1]
- On observe donc une unité chimique des êtres vivants : ils sont tous constitués de molécules carbonées et d'une grande proportion d'eau. Cette unité chimique est un indice de la parenté des êtres vivants. [Unité 1]

Les molécules des êtres vivants

- Les molécules des êtres vivants se répartissent en trois catégories : glucides, lipides et protides. Les glucides et les lipides sont constitués de carbone, d'hydrogène et d'oxygène ; les protides contiennent en plus de l'azote et du soufre. [Unité 2]
- Glucides, lipides et protides jouent des rôles essentiels dans l'organisme [Unité 2]:
 - les **glucides** représentent la principale source d'énergie chimique pour la cellule et peuvent former des polymères permettant le stockage d'énergie ;
 - les **lipides** ont des rôles variés ; ils constituent des réserves énergétiques importantes, sont les composants principaux des membranes cellulaires et sont impliqués dans la communication hormonale ;
 - les **protides** correspondent essentiellement aux protéines. Ces macromolécules sont impliquées dans la réalisation de toutes les fonctions d'une cellule.

EXERCICES

1

Vrai ou faux ?

Identifiez les affirmations fausses et rectifiez-les.

a. Les êtres vivants sont essentiellement composés de fer, d'oxygène et de silicium.

b. La chimie des êtres vivants est fondée sur le carbone car c'est l'élément présent en plus grande quantité sur Terre.

c. Les molécules organiques se répartissent en trois catégories : lipides, glucides, protides.

2

Qui suis-je ?

a. Je suis une molécule à squelette carboné présente dans les êtres vivants ou les produits de leur transformation.

b. Je suis une molécule organique comportant plusieurs centaines à plusieurs milliers d'atomes.

c. Je suis une molécule organique et je suis l'un des principaux constituants de la membrane des cellules.

3

QCM

Pour chaque proposition, identifiez la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1. Le carbone :

- a. peut former jusqu'à cinq liaisons.
- b. n'est présent que dans les molécules organiques.
- c. permet la construction de macromolécules.

2. Les lipides :

- a. sont des molécules organiques.
- b. peuvent contenir du soufre.
- c. sont constitués de carbone, d'hydrogène et d'oxygène.