

SVT — Classe de 5^e

La Terre, planète habitable

Cours — Partie : Terre et vivant



 Ce que tu vas apprendre dans ce cours

✓

Nommer les enveloppes concentriques de la Terre et leurs caractéristiques principales.

✓

Comparer océans et continents en surface et en altitude.

✓

Expliquer les paramètres qui rendent la Terre habitable.

✓

Identifier les preuves de la présence passée d'eau sur Mars.

✓

Identifier les composantes du cycle de l'eau (local et global).

✓

Expliquer comment une pollution de l'eau se diffuse selon les réservoirs.

✓

Utiliser un tableur pour calculer des temps de résidence.

1. La structure de la Terre : des couches concentriques

La Terre n'est pas homogène : elle est composée de plusieurs couches superposées comme les couches d'un oignon. On les appelle les enveloppes concentriques.

Enveloppe

Nature

Caractéristiques principales

Atmosphère

Gazeuse

Couche d'air autour de la Terre. Contient O₂, N₂, CO₂ (gaz à effet de serre).

Hydrosphère

Liquide / glace

Ensemble des eaux : océans, lacs, rivières, nappes souterraines, glaces.

Lithosphère

Solide rigide

Couche superficielle rigide. Continents (granite) + fonds océaniques (basalte).

Manteau

Solide / plastique

Roche péridotite. Très épais (~2 900 km).

Noyau

Métal (fer, nickel)

Centre de la Terre. Noyau externe liquide + noyau interne solide.



![(https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/fa.svg)](https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/fa.svg) **Notion clé** : De l'extérieur vers l'intérieur : Atmosphère → Hydrosphère → Lithosphère → Manteau → Noyau.

Les continents sont plus hauts (relief positif) et moins denses que les fonds océaniques.

Les océans couvrent plus de 70 % de la surface du globe.

2. Pourquoi la Terre est-elle habitable ?

La Terre est la seule planète connue où la vie existe. Cela n'est pas un hasard : plusieurs conditions spéciales sont réunies.

2.1 Les conditions d'habitabilité



![(https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/1f321.svg)](https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/1f321.svg) **Température et pression**

La température moyenne (+15 °C) et la pression atmosphérique permettent à l'eau d'exister à l'état liquide en surface.



![(https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/1f30b.svg)](https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/1f30b.svg) **Atmosphère et gaz à effet de serre**

Les gaz à effet de serre (CO₂, vapeur d'eau) réchauffent la surface. Sans eux, la Terre serait à -18 °C et l'eau gelée.



![(https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/fa.svg)](https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/fa.svg) **La présence d'eau liquide**

L'eau liquide est indispensable à la vie. La Terre en possède depuis au moins 4,4 milliards d'années (Ga). La vie est apparue il y a 3,5 Ga.

![(https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/fa.svg)](https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/fa.svg)

](<https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/26b0.svg>) **Des conditions ex**

trêmes

Même dans des milieux extrêmes (sources hydrominérales, fonds océaniques), des êtres vivants spécifiques ont été découverts !

2.2 Terre et Mars : comparaison

Mars est une planète tellurique (rocheuse) comme la Terre. En la comparant, on comprend mieux pourquoi la Terre est habitable.

Paramètre

Terre

Mars

Atmosphère

Épaisse, riche en N_2/O_2 , CO_2 en faible quantité

Très fine, quasi uniquement CO_2

Température moyenne

~15 °C

~-60 °C

Eau liquide en surface

Oui, depuis 4,4 milliards d'années

Non aujourd'hui (preuves du passé)

Vie connue

Oui (depuis 3,5 Ga)

Non détectée

Preuves passé de l'eau

Lits de rivières fossiles, minéraux nécessitant de l'eau



![(<https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/1f52c.svg>)] **Les preuves de l'eau sur Mars** : des satellites ont photographé des lits de rivières fossiles, des deltas et des minéraux qui ne se forment qu'en présence d'eau liquide. Mars a donc eu de l'eau, mais son histoire géologique différente (atmosphère perdue) a rendu la planète inhabitable.

3. Le cycle de l'eau : une circulation permanente

L'eau circule en permanence entre différents réservoirs. C'est le cycle de l'eau.

3.1 Les réservoirs, les flux et les temps de résidence

Un réservoir est un lieu de stockage de l'eau (océans, atmosphère, nappes souterraines...).

Un flux est un transfert d'eau entre deux réservoirs (évaporation, précipitations, ruissellement, infiltration...).

Le temps de résidence est la durée pendant laquelle l'eau reste dans un réservoir. Il peut aller de quelques jours à des millions d'années.

Réservoir

Exemples

Temps de résidence

Sensibilité pollution

Atmosphère

Vapeur d'eau

~10 jours

Très rapide

Rivières / lacs

Seine, lac Léman

Semaines à années

Rapide

Océans

Atlantique, Pacifique

~3 000 ans

Lente mais durable

Eaux souterraines

Nappes phréatiques

Des années à des millénaires

Très lente — très dangereuse

Glaces (pôles)

Antarctique, Arctique

Des milliers à millions d'années

Impacts climatiques


![]

 [\]\(https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/a.svg\)](https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/a.svg) **Pourquoi le temps de résidence est-il important ?**

Plus le temps de résidence est long, plus la pollution reste longtemps dans le réservoir et est difficile à éliminer. Une nappe phréatique polluée peut le rester pendant des milliers d'années !

3.2 Le cycle de l'eau et les nutriments

En s'infiltrant et en ruisselant, l'eau dissout des éléments minéraux (nutriments) des roches continentales. Elle les transporte jusqu'aux océans. Ces apports favorisent le développement d'êtres vivants comme le phytoplancton (ex. : les blooms planctoniques).

 [\]\(https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/1f60d.svg\)](https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/1f60d.svg) **Exemples de flux** : l'évaporation des océans → la vapeur d'eau monte dans l'atmosphère → elle se condense en nuages → les précipitations tombent sur les continents → ruissellement ou infiltration → retour à l'océan via les rivières ou les nappes.

4. Activités et exercices

Activité 1 – Schéma de la structure interne de la Terre

Consigne : Légende le schéma de la structure de la Terre en utilisant les mots : atmosphère, lithosphère, manteau, noyau externe (liquide), noyau interne (solide). Indique pour chaque couche sa nature (gazeuse / liquide / solide).

Activité 2 – Calculer un temps de résidence

Consigne : Un réservoir contient $1\,000\,000\text{ km}^3$ d'eau. Les flux entrants et sortants sont de 400 km^3 par an. Utilise le tableur pour calculer le temps de résidence (en années).

Formule : Temps de résidence = Volume du réservoir ÷ Flux.

Activité 3 – La pollution de l'eau

Situation : Un pesticide est répandu sur des champs. Il se retrouve dans une rivière, puis dans une nappe phréatique.

Questions :

- Dans quel réservoir la pollution disparaîtra-t-elle le plus vite ? Pourquoi ?
- Explique pourquoi la pollution dans une nappe phréatique est particulièrement dangereuse pour l'eau potable.

Activité 4 – Terre et Mars

Consigne : En utilisant le tableau comparatif du cours, explique en 4 à 5 phrases pourquoi la Terre est habitable et Mars ne l'est plus. Cite au moins deux preuves scientifiques de la présence passée d'eau sur Mars.

Bilan du cours – Ce qu'il faut retenir



![[<https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/1f4d6.svg>]] **Mots-clés à maîtriser**

Habitabilité

Hydrosphère

Atmosphère

Lithosphère

Manteau

Noyau

Cycle biogéochimique

Réservoir

Flux

Temps de résidence

Gaz à effet de serre

Preuves (Mars)



![(https://s.w.org/images/core/emoji/17.0.2/svg/2705.svg) Les 4 grandes idées du cours

- La Terre est formée de couches concentriques (atmosphère, hydrosphère, lithosphère, manteau, noyau) aux propriétés différentes.
- L'habitabilité de la Terre tient à la combinaison atmosphère + température + pression permettant l'eau liquide en surface depuis 4,4 Ga.
- Mars a perdu ses conditions d'habitabilité ; des preuves scientifiques (satellites) témoignent de la présence passée d'eau liquide.
- L'eau circule entre des réservoirs (cycle de l'eau) ; le temps de résidence détermine la vulnérabilité de chaque réservoir à la pollution.