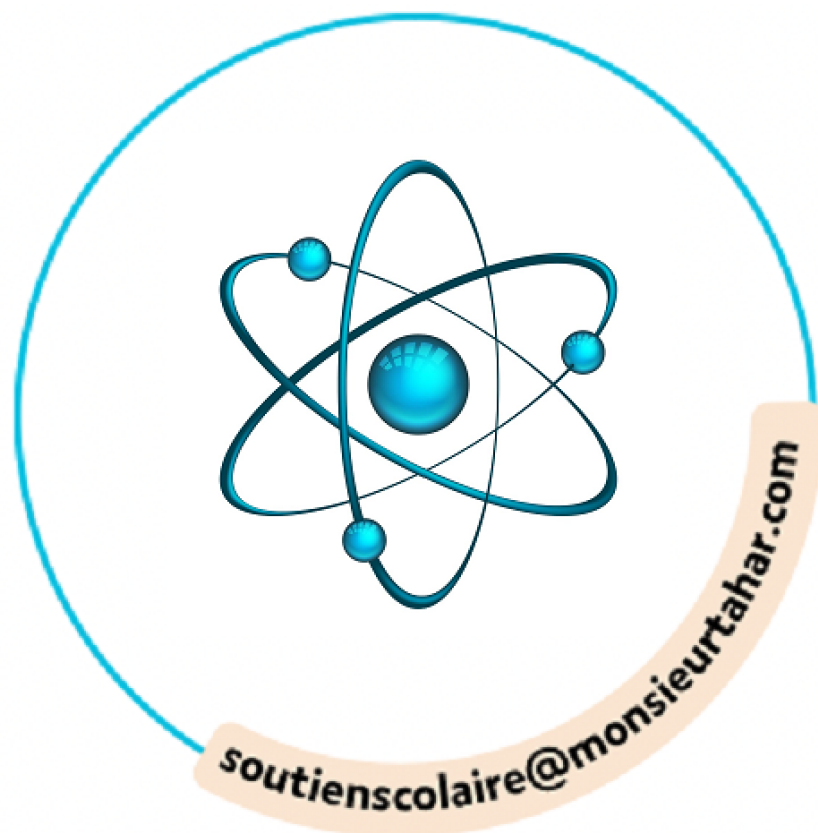


ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE



SVT

CHAPITRE 1

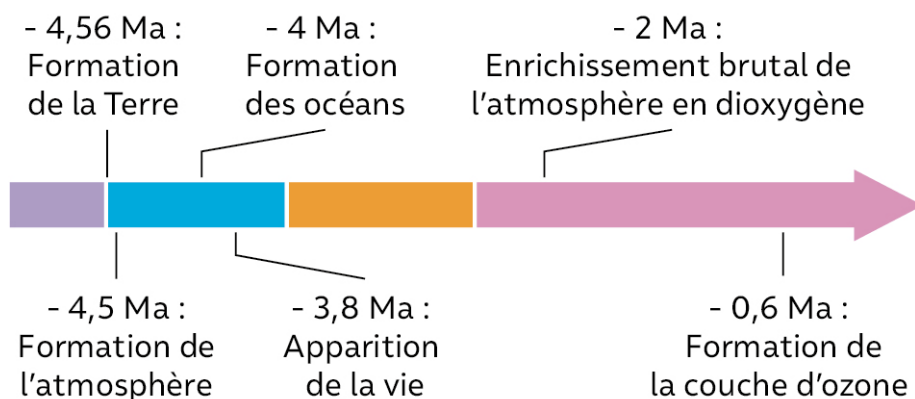
Exercices

Tester ses connaissances

QCM

1. a. / 2. b. / 3. a. / 4. b. ET c.

5 Frise chronologique

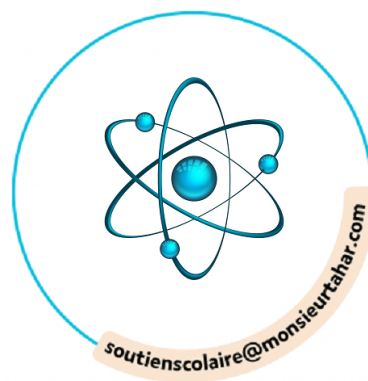


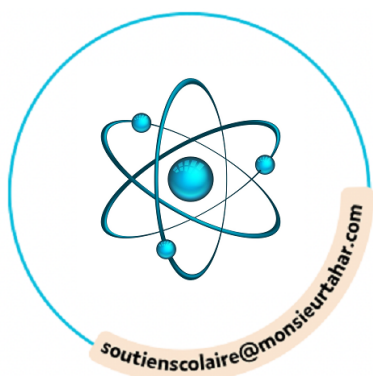
6 Affirmations à corriger

- a. Contrairement à l'atmosphère primitive, l'atmosphère actuelle **contient du dioxygène**.
- b. Les fers rubanés marquent l'enrichissement brutal de l'**océan** en **dioxygène**.
- c. Actuellement, les flux de dioxygène sont essentiellement dus à la **respiration** et à la photosynthèse des êtres vivants ainsi qu'à la combustion de matières **organiques**.
- d. L'homme utilise les combustibles fossiles qui sont des puits de **dioxyde de carbone**. Cette exploitation est à l'origine d'un flux important allant de **la croûte vers l'atmosphère**.

7 Phrases à construire

- a. La **formation** de l'**hydrosphère** s'est faite lors du **refroidissement** de l'**atmosphère** provenant d'un **dégazage** lors de la formation de la Terre.
- b. Les **compositions** de l'**atmosphère actuelle** et de l'**atmosphère primitive** sont différentes.
- c. Les **flux de dioxygène actuels** ont pour origine la **combustion** de matière organique et le **métabolisme** des êtres vivants dont la **respiration** et la **photosynthèse**.
- d. La **couche d'ozone** protège des **rayons ultraviolets** à l'origine de **mutations**.





8 Définitions inversées

- a. Cycle du carbone
- b. Couche d'ozone
- c. Stromatolithes
- d. ADN

9 Équations d'oxydation

- a. $4 \text{ Fe} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$
- b. $3 \text{ Fe} + 2 \text{ O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$

Exercices

Développer ses compétences

11 L'eau liquide sur quel corps céleste ?

D'après les documents, l'eau liquide est susceptible d'exister sur Terre évidemment et dans certaines conditions de température sur Mars. En effet, sur Mars, la pression atmosphérique est très basse mais l'eau peut être sous une forme liquide si la température est comprise entre 0 °C et 5 °C. En-dessous de 0 °C, elle est à l'état solide et au-delà de 5 °C, elle est sous forme de vapeur. Il y a quelques variations selon les saisons.

Sur les autres corps célestes, la pression est trop faible (Mercure, Io, Europe et la Lune) ou la température trop élevée (Vénus) pour que l'eau soit sous forme liquide.

12 Disparition de l'uraninite

L'uraninite est une forme d'uranium à un degré d'oxydation intermédiaire entre le métal et sa forme la plus oxydée. Avant - 3,4 Ga, l'apparition de l'uraninite a pu se faire en faible quantité dans un milieu très faiblement oxygéné.

Avec les débuts de la photosynthèse, le dioxygène dégagé a permis la production d'uraninite en plus grande quantité par l'oxydation de la forme métallique en UO_2 . Cette forme solide a pu s'accumuler dans les sédiments.

Après - 2,2 Ga, le graphique montre un fort accroissement de la teneur en dioxygène (d'un facteur 10 000). Le milieu a été suffisamment oxygéné pour que l'uraninite s'oxyde davantage et passe sous la forme UO_2^{2+} , qui est une forme soluble dans l'eau. La formation d'uraninite nouvelle dans les sédiments s'est alors arrêtée.

13 Une expérience historique sur l'origine de la vie

1. L'expérience historique de Miller a permis de trouver une solution à la question contradictoire : « Comment ont pu apparaître les premiers êtres vivants, alors que la matière nécessaire à leur existence n'était pas présente ? ». En effet, les molécules constitutives des cellules sont fabriquées par les cellules elles-mêmes, alors comment peut-on envisager le début ?

Miller a montré que l'apparition de certains acides aminés nécessaires à la vie, comme l'acide glutamique, a pu se faire avant l'apparition des êtres vivants dans les conditions supposées de la Terre primitive.

2. L'expérience de Miller a été réalisée en phase gazeuse, alors que la vie est apparue en milieu liquide : il est donc délicat d'affirmer que ses expériences reflètent parfaitement les événements passés.

14 L'Australie en mal d'ozone

1. Lorsque les habitants de Cairn sortent de chez eux le 11 août 2019, ils risquent de s'exposer à des radiations UV de niveau 9 à cause du trou dans la couche d'ozone. Cette exposition peut générer la formation de liaisons entre deux thymine à l'origine de mutations. Ces mutations sont susceptibles de provoquer des cancers.

2. À cette date, on peut conseiller aux populations d'éviter de s'exposer au soleil en restant dans les bâtiments. En cas de sortie, porter des vêtements couvrants, manches longues, chapeaux, lunettes de soleil et crème solaire indice maximum (SPF 50 et plus) sur les parties non couvertes.

15 Oxydation du fer

1. $3 \text{ Fe} + 2 \text{ O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$

2. La couleur orangée est caractéristique de la présence de fer au nombre d'oxydation (III) ou Fe(III) , comme dans l'oxyde de fer (III) de formule Fe_2O_3 ou les ions Fe^{3+} par exemple.

3. $4 \text{ Fe} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$

ou $2 \text{ Fe} + \frac{3}{2} \text{ O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$

4. La rouille se forme par oxydation du fer métallique par le dioxygène dissout dans l'eau. On parle d'oxydation par voie humide, car l'oxydation ne se fait pas à l'aide du dioxygène gazeux mais en présence de dioxygène dissout dans l'eau.

16 Des variations de la composition de l'atmosphère à la fin du Carbonifère

On observe au Carbonifère un doublement du taux de dioxygène atmosphérique et de la quantité de carbone piégé dans les matières organiques sédimentaires, ainsi qu'une diminution forte du dioxyde de carbone atmosphérique.

Cette corrélation peut être appréhendée avec les connaissances acquises :

- la formation de matière organique par la photosynthèse fixe le CO_2 atmosphérique et libère du dioxygène ;
- lorsque la matière organique se décompose, les réactions chimiques mises en jeu consomment le dioxygène et libèrent le CO_2 (par la respiration) ;
- le piégeage de la matière organique dans des sédiments soustrait cette biomasse à la décomposition.

Il est alors possible d'envisager un scénario qui concorde avec les observations : le piégeage important de matière organique pourrait expliquer les variations atmosphériques observées. En effet, la formation de matière organique sans processus de reminéralisation (par respiration ou dégradation après la mort des êtres vivants) éviterait le retour vers l'atmosphère de ce dioxyde de carbone et la consommation d'une certaine quantité de dioxygène atmosphérique.

17 EXERCER SON ESPRIT CRITIQUE

La cause de l'appauvrissement de la couche d'ozone

Le premier graphique montre une corrélation entre les variations des concentrations d'équivalent chlore et d'ozone. Considéré seul, il ne peut constituer qu'une hypothèse. En effet, en l'absence d'autres données, on pourrait considérer que cette corrélation est liée au hasard, ou que c'est la diminution de la concentration en ozone qui cause une augmentation de celle en équivalent chlore, ou encore que ces deux variations sont dues à un autre facteur, non représenté ici...

Conseil d'esprit critique : n'assimilez pas une corrélation à un rapport de causalité !

Pris ensemble, les deux graphiques constituent une preuve solide si on prend en compte l'interdiction de libérer du chlore depuis l'an 2000 : on a en effet ici affaire à une situation quasi-expérimentale, au cours de laquelle on a volontairement fait varier la concentration de chlore atmosphérique. On peut affirmer avec une forte certitude que la diminution en équivalent chlore a provoqué une augmentation en ozone stratosphérique, et donc que le chlore stratosphérique nuit à la couche d'ozone.