

CLASSE : Terminale

E3C : ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

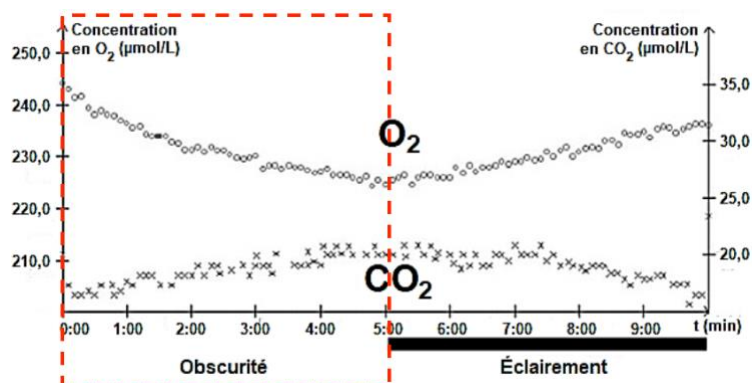
L'histoire de l'atmosphère terrestre

Sur 10 points

Thème « Science, climat et société »

1.

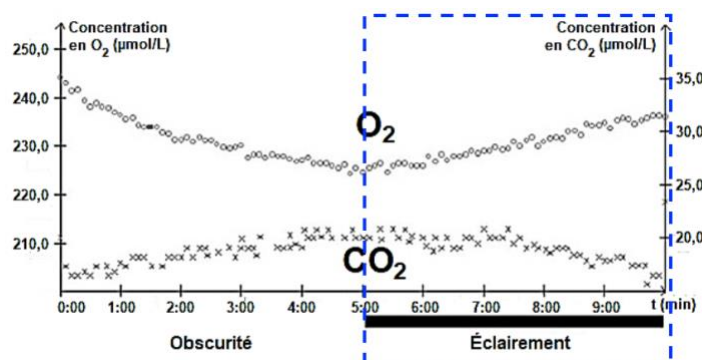
Entre 0 et 5 minutes, la concentration en dioxygène diminue et la concentration en dioxyde de carbone augmente.
On en déduit que le dioxygène O_2 est un réactif et le dioxyde de carbone CO_2 un produit.
Ainsi, le métabolisme utilisé par les cyanobactéries entre 0 et 5 minutes est la respiration : $O_2 + \text{Sucre} \rightarrow H_2O + CO_2$



Entre 5 et 10 minutes, la concentration en dioxygène augmente et la concentration en dioxyde de carbone diminue.

On en déduit que le dioxygène O_2 est un produit et le dioxyde de carbone CO_2 un réactif.

Ainsi, le métabolisme utilisé par les cyanobactéries entre 5 et 10 minutes est la photosynthèse : $CO_2 + H_2O \rightarrow \text{Sucre} + O_2$



2.

Les plus anciens stromatolithes ont été datés à environ 3,5 milliards d'années.

Or les stromatolithes sont des constructions carbonatées d'origine biologique formées par des micro-organismes, semblables à des cyanobactéries.

Nous avons vu, dans le document 1, que les cyanobactéries utilisaient la photosynthèse et produisaient du dioxygène O_2

Ainsi, on peut supposer qu'une origine probable de la production de dioxygène il y'a de 3,5 milliards d'années est due aux stromatolithes.

3.

L'oxyde de fer majoritaire présent dans les BIF est l'hématite de formule Fe_2O_3 .

Équation chimique modélisant sa formation : $4 Fe + 3 O_2 \rightarrow 2 Fe_2O_3$.

4.

À partir du document 3, on peut proposer la chronologie suivante des événements ayant conduit à une atmosphère riche en dioxygène :

Avant 3,5 milliards d'années :

Une activité volcanique relâche des ions Fe^{2+} dans l'eau, oxydés en Fe^{3+} (document 3) par le dioxygène produit par des organismes photosynthétiques comme les cyanobactéries (questions précédentes).

Les fers rubanés (BIF) se forment en grande quantité dans les océans (milieu océanique).

Cependant, ce dioxygène est immédiatement consommé pour précipiter le fer, il ne s'accumule donc pas dans l'atmosphère.

Vers 2,6 à 1,8 milliards d'années :

La formation des BIF (milieu océanique) diminue fortement, et des paléosols rouges dans (milieu continentale) apparaissent.

Le dioxygène commence à s'accumuler dans l'atmosphère et oxyde le fer contenu dans les sols continentaux.

5.

L'analyse des chondrites (document 4), météorites primitives à l'origine de la Terre, permet d'estimer la composition initiale de la Terre et des gaz issus du dégazage, à l'origine de l'atmosphère primitive.

Cependant, cette méthode ne donne que des informations issues d'échantillons non terrestres, et ne permet pas de connaître l'évolution de l'atmosphère dans le temps.

L'étude des glaces polaires (document 5) permet de retracer la composition de l'air grâce aux bulles d'air piégées dans les calottes de glaces polaires.

Cette méthode permet de mesurer la teneur en CO₂ au cours des cycles climatiques

Cependant, cette elle est limitée dans le temps car elle permet de remonter « seulement » sur les 800 000 dernières années et ne couvre donc qu'une fraction de l'histoire de l'atmosphère terrestre.

C'est pourquoi reconstituer l'histoire de la composition de l'atmosphère terrestre, les scientifiques doivent employer différentes méthodes pour reconstituer la longue histoire de la composition de l'atmosphère terrestre.