

Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

L'atmosphère de la Terre

Sur 10 points

Notre planète Terre est singulière dans le système solaire, notamment par son atmosphère. Dans cet exercice, nous étudions cette atmosphère en la comparant à celle de Vénus et en analysant son évolution depuis sa formation.

Partie 1 – Vénus et la Terre : des atmosphères jumelles ?

Vénus est la deuxième planète du système solaire par sa distance au Soleil. Elle est appelée l'Étoile du berger car elle brille intensément. De par sa taille équivalente et sa proximité de la Terre, Vénus a longtemps été considérée comme la « sœur jumelle » de la Terre.

Document 1 – Paramètres physico-chimiques des quatre planètes telluriques

Planètes	Composition atmosphérique (en % volumique)	Pression atmosphérique (en Pa)	Distance moyenne au Soleil (en millions de km)	Température moyenne de surface (en °C)
Mercure	atmosphère quasi inexistante	≈ 0	58	167
Vénus	CO ₂ (96,5 %) N ₂ (3,5 %)	1×10^7	108	
Terre primitive	H ₂ O (80 %) CO ₂ (12 %) N ₂ (5 %) Autres (3 %)	1×10^7	150	> 1500
Terre actuelle		1×10^5	150	+ 15
Mars	CO ₂ (95 %) N ₂ (2,7 %) Autres (2,3%)	6×10^3	228	-63

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

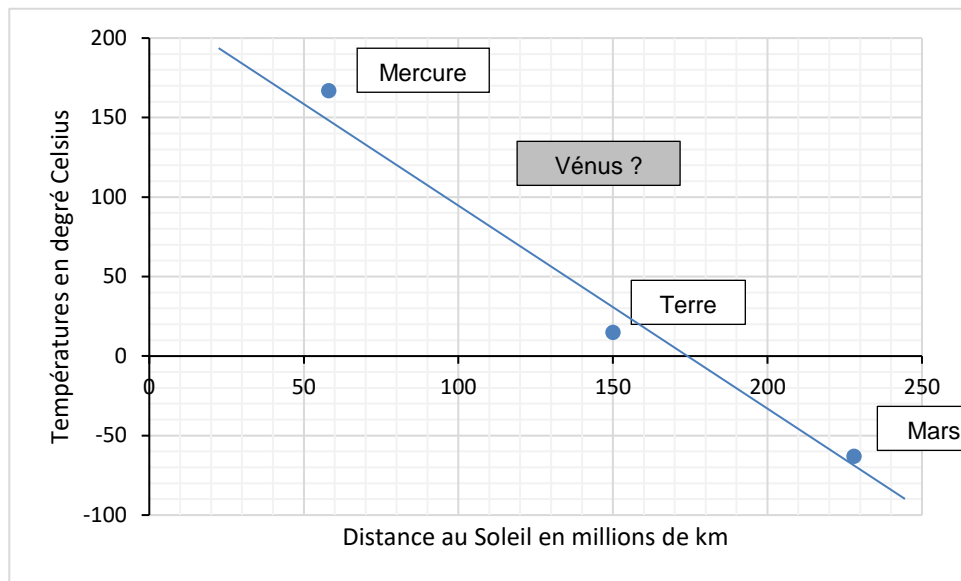
Né(e) le : / /

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

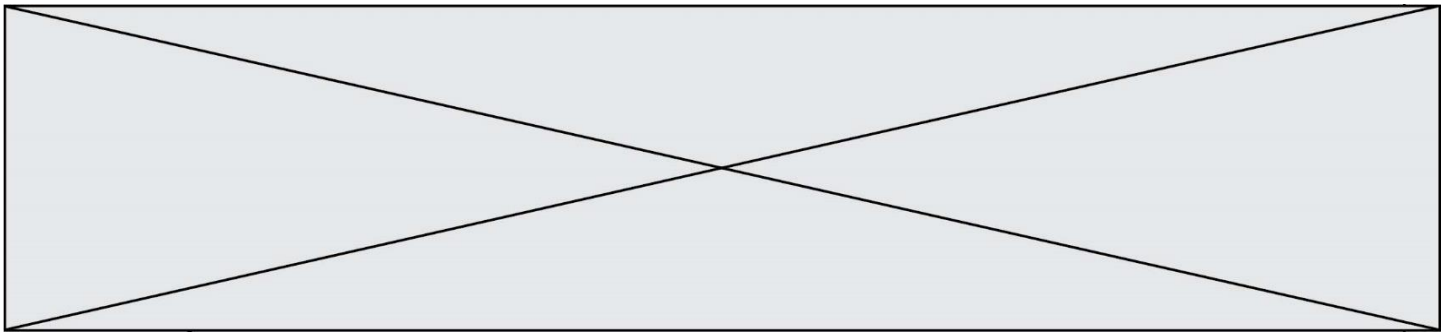
1.1

- 1- Rappeler la composition atmosphérique actuelle de la Terre en précisant le pourcentage de chaque constituant.

Si on représente les températures moyennes de surface en fonction de la distance moyenne au Soleil, on obtient le graphique ci-dessous :

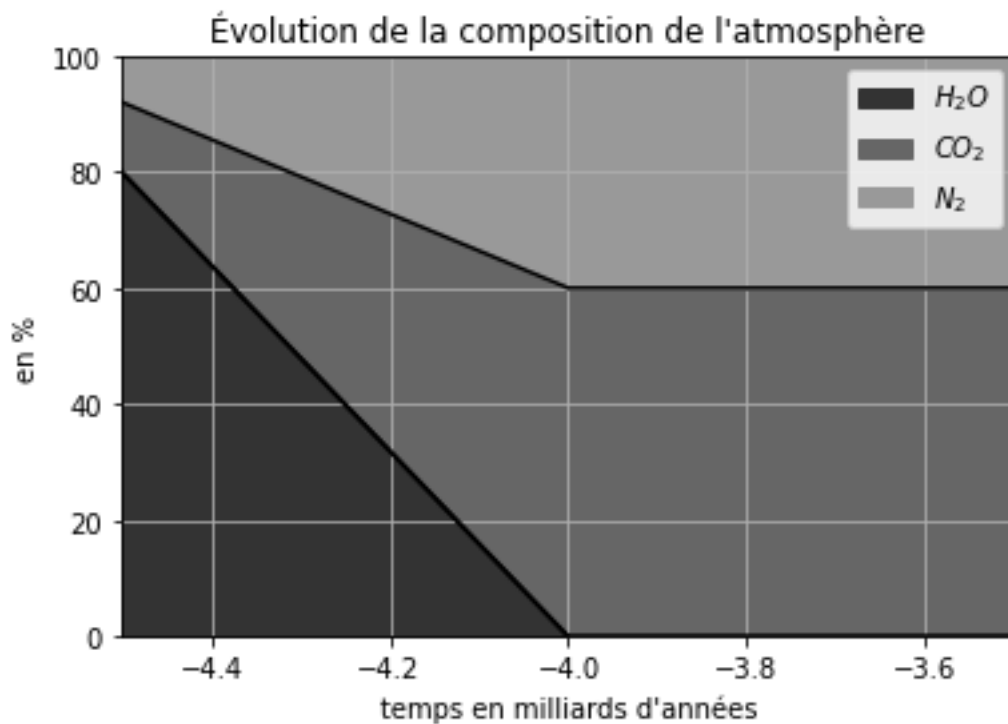


- 2- Le graphique précédent semble indiquer qu'il y a une relation affine entre la température moyenne de surface d'une planète et sa distance au soleil. Préciser, si tel était le cas, la température moyenne de surface que devrait avoir Vénus.
- 3- La température moyenne de Vénus est en réalité voisine de 462 °C. L'hypothèse énoncée en question 1 est-elle validée ? En exploitant le document 1 et ses connaissances personnelles, proposer une hypothèse expliquant la température moyenne observée de Vénus.
- 4- L'atmosphère terrestre contient un gaz particulier, l'ozone. Rappeler comment se forme ce gaz et préciser son intérêt pour les êtres vivants.
- 5- En exploitant le document 1 et ses connaissances personnelles, expliquer à l'aide de plusieurs arguments que l'atmosphère de Vénus ne peut être considérée ni comme « jumelle » de celle de la Terre primitive ni comme « jumelle » de celle de la Terre actuelle.



Partie 2 – L'évolution de l'atmosphère terrestre au cours des temps géologiques

Document 2 – Évolution de la concentration de quelques gaz de l'atmosphère terrestre au cours du temps



- 6- En exploitant le document 2 et ses connaissances personnelles, expliquer l'évolution de la teneur en eau de l'atmosphère de la Terre observée sur le document 2. En déduire les dates du début et de la fin de la formation des océans.

Document 3 – Stromatolithes et métabolisme des cyanobactéries actuelles

Les stromatolithes sont des constructions carbonatées parmi les plus anciennes roches fossiles d'origine biologiques connues : les plus anciennes ont été datées à environ 3,5 milliards d'années. Elles se sont formées à partir de micro-organismes comme les cyanobactéries. On en trouve à quelques endroits de la Terre sur les littoraux marins ou lacustres.

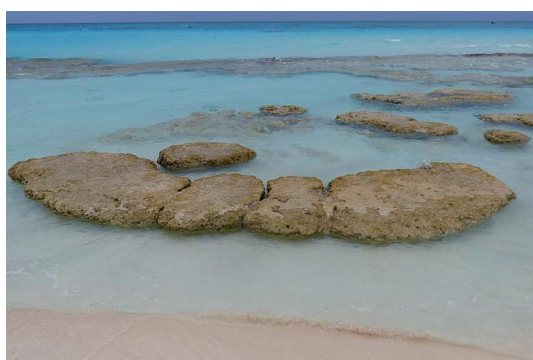
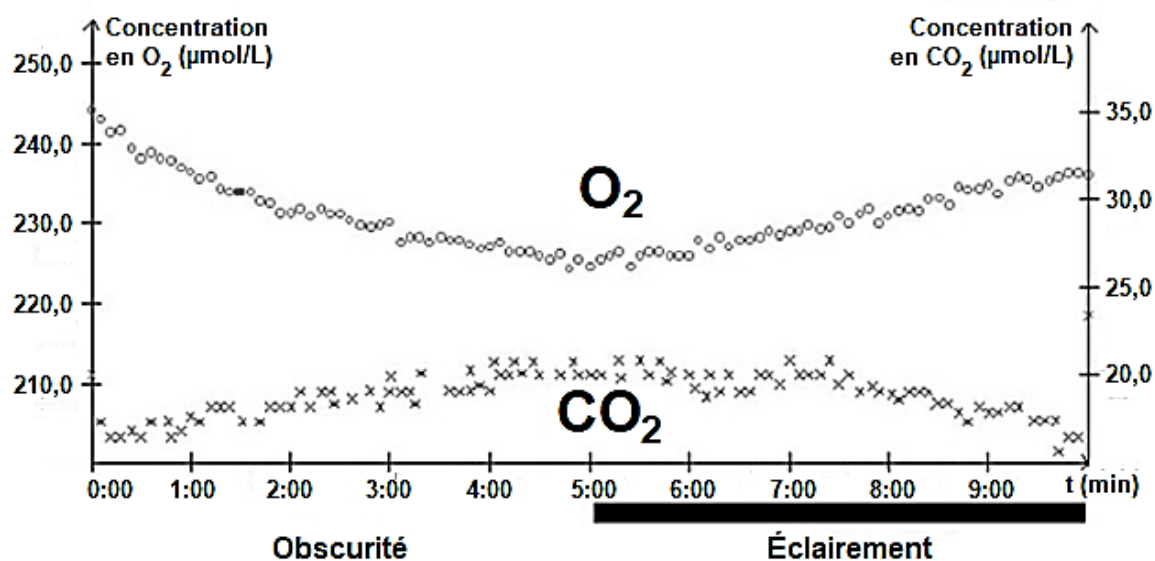


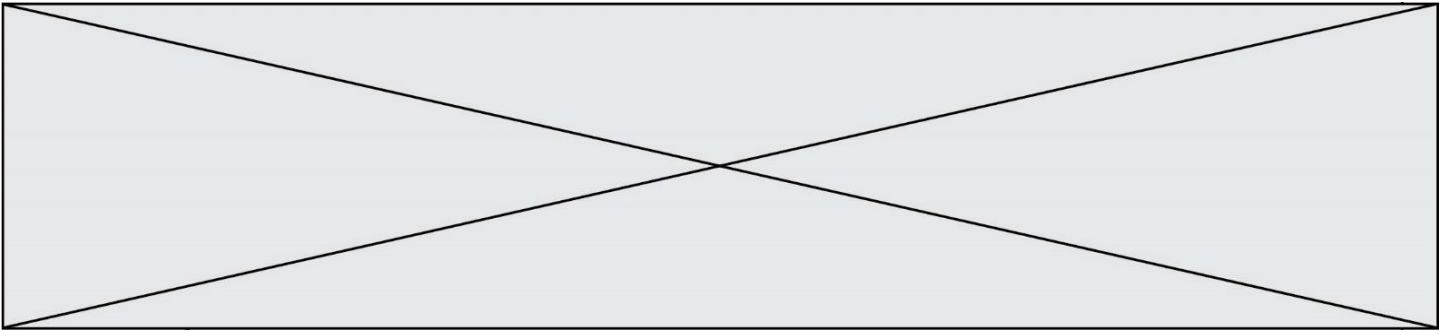
Photo de stromatolithes à Highborne aux Bahamas

Source : Wikipédia

Une culture de cyanobactéries est placée dans une enceinte hermétique. Les teneurs en dioxygène et en dioxyde de carbone sont relevées sous différentes conditions d'éclairement. Les résultats sont présentés sur le graphique ci-dessous.

Évolution des teneurs en dioxygène et dioxyde de carbone de la culture de cyanobactéries





- 7-** En exploitant le document 3 et ses connaissances personnelles, donner, en le justifiant, le nom des métabolismes mis en œuvre par les cyanobactéries dans l'expérience, entre 0 et 5 minutes puis entre 5 et 10 minutes.
- 8-** En exploitant l'ensemble des documents de l'exercice et ses connaissances personnelles, décrire les quatre grandes étapes expliquant l'évolution de la composition de l'atmosphère terrestre depuis sa formation jusqu'aux changements les plus récents.