ÉVALUATION 2025 CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr	
CLASSE : Terminale	**E3C :** ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3
VOIE : ☒ Générale	**ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique**
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h	**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui ☐ Non

L'atmosphère de la Terre

Sur 10 points

Thème « Science, climat et société »

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

1.

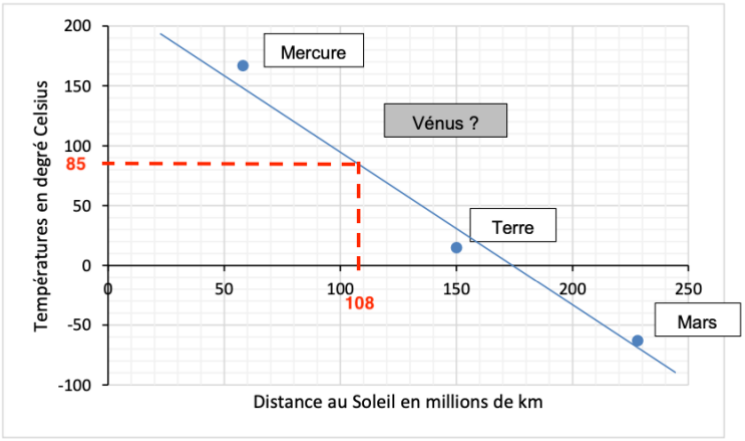
Composition atmosphérique actuelle de la Terre :

- Dioxygène O_2 (20 %)
- Diazote N_2 (80 %)

2.

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_2O (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



Si y a une relation affine entre la température moyenne de surface d'une planète et sa distance au soleil, sachant que la distance moyenne au Soleil est de 180 millions de km la température moyenne de surface que devrait avoir Vénus serait de 85°C.

3.

La température moyenne de Vénus est en réalité voisine de 462 °C, cette valeur est bien différente de la température trouvée par la modélisation de la question précédente.
Ainsi, L'hypothèse énoncée en question 1 n'est pas validée.

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_2O (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

On peut faire l'hypothèse que la présence de 96,5% de CO2 (qui est un gaz a effet de serre) peut expliquer que la température moyenne observée de Vénus est bien supérieure à celle trouvée par la modélisation de la question précédente.

4.

L'ozone (O_3) se forme dans la stratosphère lorsque des molécules de dioxygène (O_2) sont dissociées par les rayons ultraviolets du Soleil, produisant des atomes d'oxygène libres (O) qui réagissent ensuite avec d'autres molécules de dioxygène : $O_2 + O \rightarrow O_3$.

5.
Comparons Vénus et la Terre primitive :

- La pression de Vénus et celle de la Terre primitive est identique
- L'atmosphère de Vénus contient du CO_2 et du N_2 et la Terre primitive contient du CO_2 et du N_2 également.

Ces ressemblances conduisent à l'affirmation : Vénus a longtemps été considérée comme la sœur jumelle de la Terre.

D'après le document 1, l'atmosphère de Vénus est composée à 96,5 % de CO_2, avec une pression 100 fois supérieure à celle de la Terre, ce qui n'est pas comparable à l'atmosphère actuelle de la Terre, riche en azote et en oxygène. Les températures sont très différentes.
Ainsi, l'atmosphère de Vénus ne peut être considérée comme la jumelle de la Terre actuelle.

D'après le document 1, à Terre primitive contenait plus de CO_2 et du N_2 comme Venus. Cependant les proportions ne sont pas comparables (12% % de CO_2 pour la Terre contre 96,5% de CO_2 pour Venus).
De plus, la température moyenne à la surface de Vénus est de 462 °C, contre une température supérieure à 1500°C pour la Terre primitive.
Enfin, la Terre a vu son atmosphère évoluer grâce à l'apparition de la vie (photosynthèse, fixation du carbone), processus absents sur Vénus.
Ainsi, l'atmosphère de Vénus ne peut être considérée comme la jumelle de la Terre primitive.

Partie 2 – L'évolution de l'atmosphère terrestre au cours des temps géologiques
6.
On observe sur le document 2 qu'a partie de -4,5 milliards d'années la teneur en eau de l'atmosphère de la Terre diminue jusqu'à être nulle à -4,0 milliards d'années.
On peut estimer le début de la formation des océans se situe probablement autour de -4,5 milliards d'années et que la fin de cette formation se situe autour de -4,0 milliards d'années, lorsque la teneur en eau de l'atmosphère devient nulle.

7.
Entre 0 et 5 minutes, il y a une diminution de la teneur en en dioxygène (O_2) et une augmentation de la teneur dioxyde de carbone (CO_2) : le dioxygène est un réactif et le dioxyde de carbone un produit. Les cyanobactéries utilisent le métabolisme de la respiration.

Entre 5 et 10 minutes, il y a une diminution de la teneur en dioxyde de carbone (CO_2) et une augmentation de la teneur en dioxygène (O_2) : en présence de lumière le dioxyde de carbone est un réactif et le dioxygène un produit. Les cyanobactéries utilisent le métabolisme de la photosynthèse

8.
L'évolution de l'atmosphère terrestre s'est déroulée en quatre grandes étapes :

1. **Première atmosphère** (-4,5 milliards d'années) : l'atmosphère est composée principalement de dioxyde de carbone (CO_2), azote (N_2) et vapeur d'eau (document 1).
2. **Formation des océans** (-4,5 à -4,0 milliards d'années) : Le refroidissement de la Terre a permis la condensation de la vapeur d'eau permettant la formation des océans, réduisant la teneur en CO_2 dans l'atmosphère (document 2).
3. **Apparition de la vie et oxygénation** (-3,5 à -2,5 milliards d'années) : Les cyanobactéries ont commencé à produire de l'oxygène par photosynthèse, entraînant une augmentation progressive de l'oxygène atmosphérique (document 3).
4. **Atmosphère actuelle** (depuis -0,5 milliard d'années) : L'oxygène s'est stabilisé à 21 %, tandis que le dioxyde de carbone a diminué. Cependant, les activités humaines ont récemment augmenté les gaz à effet de serre, affectant le climat.