BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2026

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

EPREUVE DU MARDI 16 JUIN 2026

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Le candidat traite obligatoirement l'exercice 1 et l'exercice 2

EXERCICE 1 : Stress et fuite (7 POINTS)

Face à un danger, l'organisme humain se met en état de stress dont l'une des réactions peut consister à prendre la fuite.

QUESTION :

Expliquer comment l'intervention du système nerveux dans la réaction de stress et dans le mouvement volontaire permet à l'organisme de prendre la fuite de manière efficace.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.

EXERCICE 2 : Effets d'éruptions volcaniques majeures sur la température atmosphérique (8 POINTS)

La Terre a connu plusieurs périodes au cours desquelles l'activité volcanique a été très intense. Des géologues suggèrent que certaines de ces éruptions volcaniques majeures ont pu entraîner des modifications importantes de la température atmosphérique à différentes échelles de temps.

QUESTION :

Expliquer comment des éruptions volcaniques majeures ont pu provoquer des variations de température atmosphérique à différentes échelles de temps.

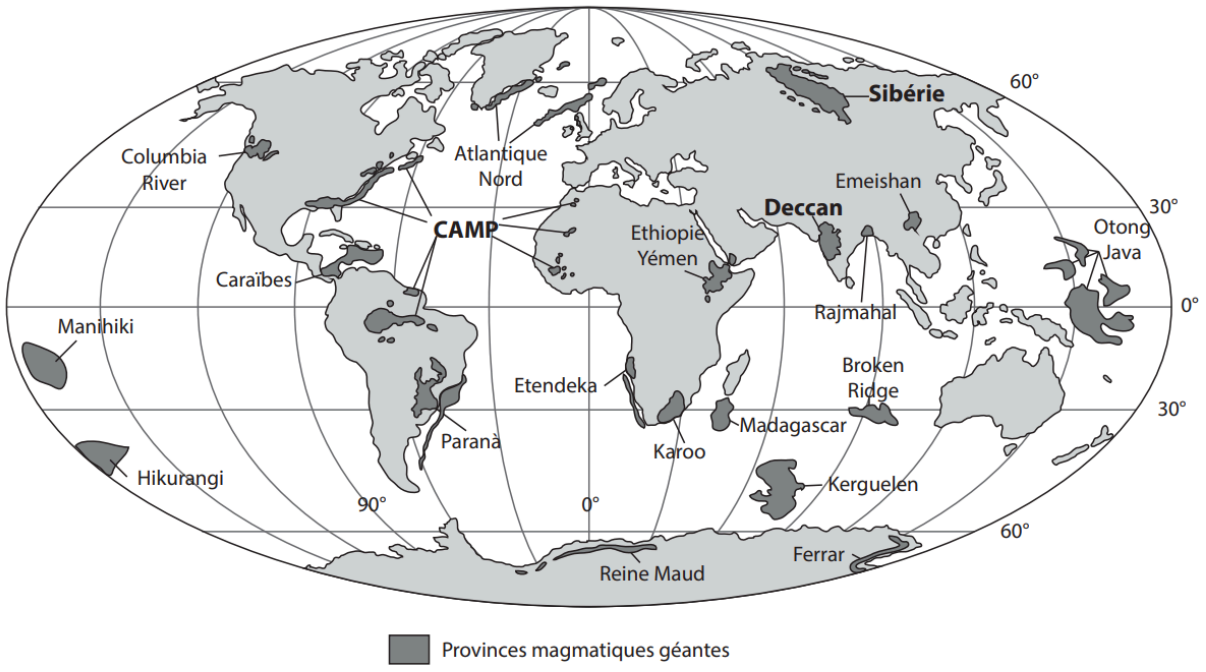
Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.

<u>Document 1</u> : caractéristiques de plusieurs provinces magmatiques géantes

Au cours de l'histoire de la Terre, de nombreux épisodes volcaniques majeurs, d'une durée de quelques centaines de milliers d'années à environ 2 millions d'années, ont eu lieu. Ils ont abouti à la mise en place de provinces magmatiques géantes (trapps), c'est-à-dire de régions de la surface du globe couvertes de roches magmatiques et d'une superficie de plus de 100 000 km².

<u>Caractéristiques et localisations de provinces magmatiques géantes</u>

Nom de la province magmatique géante	Trapps de Sibérie	Trapps CAMP	Trapps du Deccan
Date (Ma = millions d'années)	252 Ma	200 Ma	65 Ma
Volume de roche de la province magmatique géante	4 millions de km^3	2 millions de km^3	2 millions de km^3



<u>Source</u> : Boesch, Q. (2022). Climatologie : À la découverte des climats passés, présents et futurs de notre planète. De Boeck supérieur

<u>Document 2</u> : produits émis lors des épisodes volcaniques majeurs

<u>Document 2a</u> : nature des roches formées

La formation des provinces magmatiques géantes serait la conséquence de la remontée de grandes quantités de roches chaudes du manteau qui fondent partiellement à l'approche de la surface. Le magma formé s'épanche à la surface donnant naissance en refroidissant à des basaltes, roches magmatiques silicatées. Les différentes éruptions aboutissent à la superposition de nombreuses couches de basaltes (voir photographie). En milieu continental, les reliefs ainsi formés sont ensuite soumis à l'altération.

<u>Photographie des trapps du Deccan (Inde)</u>

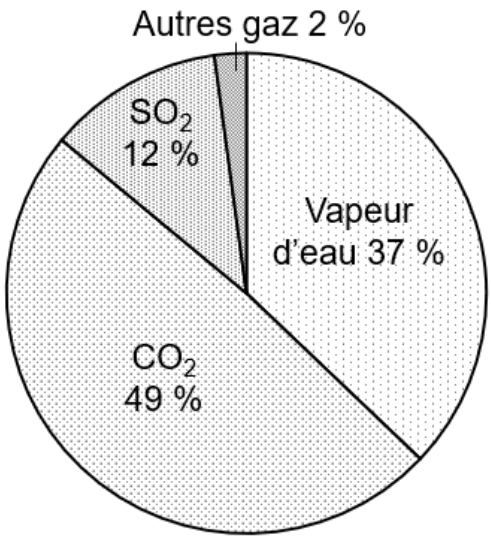


<u>Source</u> : Boesch, Q. (2022). Climatologie : À la découverte des climats passés, présents et futurs de notre planète. De Boeck supérieur

<u>Document 2b</u> : nature des gaz émis

Les épisodes volcaniques qui ont conduit à la mise en place de provinces magmatiques géantes ayant eu lieu il y a plusieurs millions d'années, il est difficile d'accéder à la composition des gaz émis lors de ces éruptions. Il est cependant possible d'analyser les gaz libérés lors d'épisodes volcaniques actuels de même type mais d'ampleur bien moindre, comme ceux du volcan Kilauea, situé dans l'océan Pacifique, afin d'avoir une idée de la composition des gaz émis lors des éruptions majeures.

<u>Composition des gaz émis par le volcan Kilauea le 25/03/2018</u>



Quand du dioxyde de soufre (SO_2) est présent dans l'atmosphère, il peut réagir avec du dioxygène et de l'eau et former des gouttelettes d'acide sulfurique appelées aérosols soufrés qui peuvent persister dans l'air avant de retomber au sol lors de précipitations. Dans l'atmosphère, ces aérosols ont la capacité de renvoyer l'énergie solaire, ce qui a un effet sur l'albédo terrestre global.

Après une éruption volcanique, une fraction significative de CO_2 peut rester dans l'atmosphère.

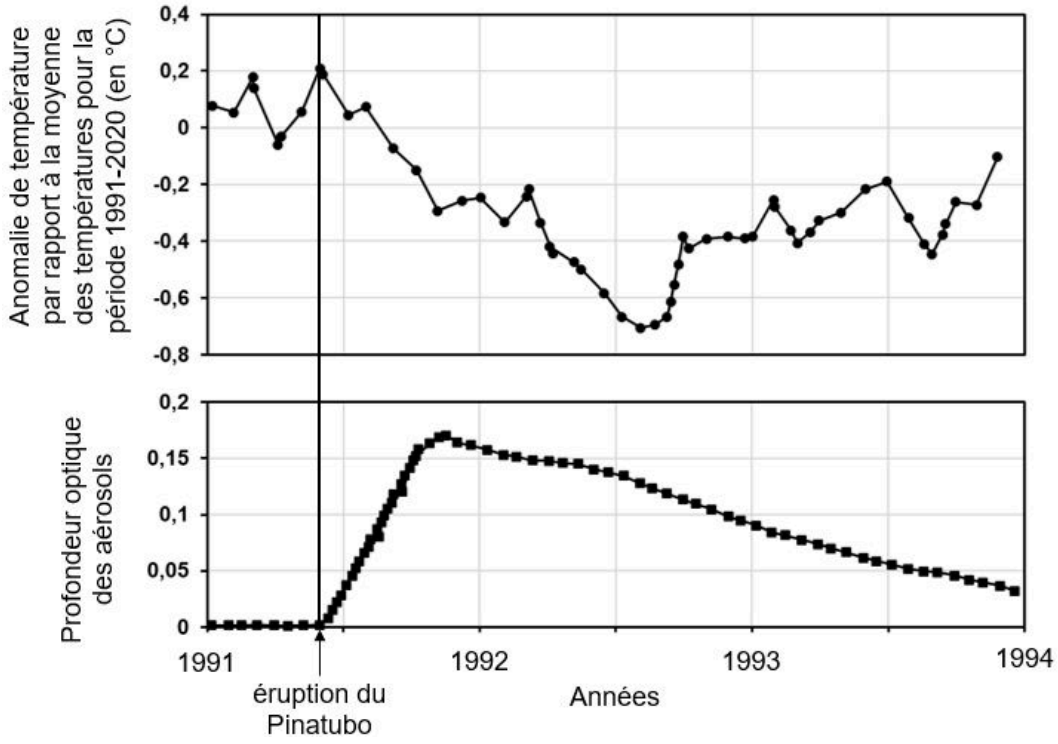
<u>Source</u> : d'après Symonds, RB, Rose, WI, Bluth, GJ, & Gerlach, TM (1994). Études des gaz volcaniques : méthodes, résultats et applications. Mineralogical Society of America, 30 , 1-66

<u>Document 3</u> : étude de l'éruption du volcan Pinatubo de 1991

La dernière éruption du volcan Pinatubo (Philippines) a eu lieu du 15 juin au 2 septembre 1991 mais l'activité intense n'a duré que quelques jours consécutifs au mois de juin. Plusieurs paramètres ont été évalués, avant et après cette éruption, afin notamment de comprendre comment une telle éruption pouvait modifier le climat à court terme :

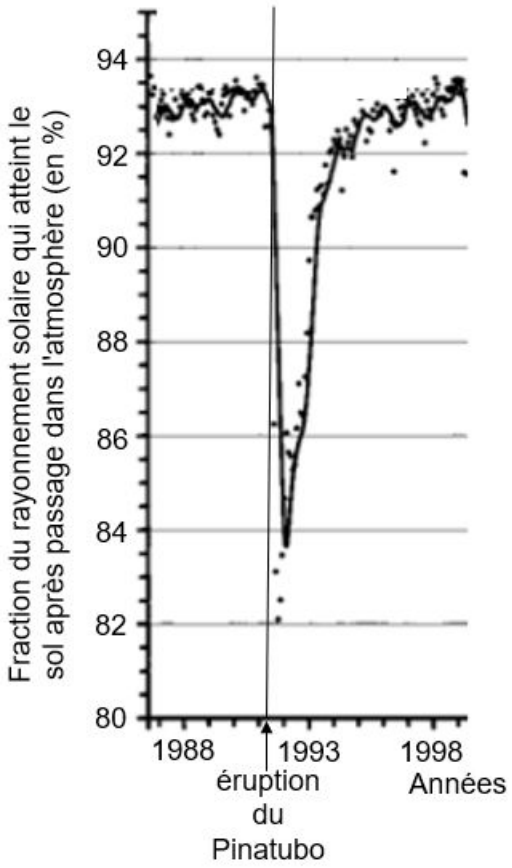
- le volume de roches volcaniques mis en place a été estimé à environ 10 km^3 ;
- la quantité de SO_2 émise a été estimée à 17 millions de tonnes ;
- les anomalies de température et la profondeur optique des aérosols soufrés, qui reflète la quantité d'aérosols soufrés présents dans l'atmosphère, sont présentées dans le document 3a. Plus la profondeur optique des aérosols est élevée, plus il y a d'aérosols soufrés dans l'atmosphère ;
- la fraction de rayonnement solaire qui atteint le sol à la station de Mauna Loa (Hawaï, Pacifique), après passage dans l'atmosphère, est présentée dans le document 3b.

<u>Document 3a</u> : mesures des anomalies de température et de la profondeur optique des aérosols dans l'atmosphère avant et après l'éruption du Pinatubo à l'échelle mondiale



Les anomalies de température sont calculées par rapport à la moyenne des températures pour la période 1991-2020, qui sert de référence. Une anomalie positive de température signifie que la température est supérieure à la température de référence, et une anomalie négative signifie que la température est inférieure à la température de référence.

<u>Document 3b</u> : mesure de la transmission du rayonnement solaire à travers l'atmosphère

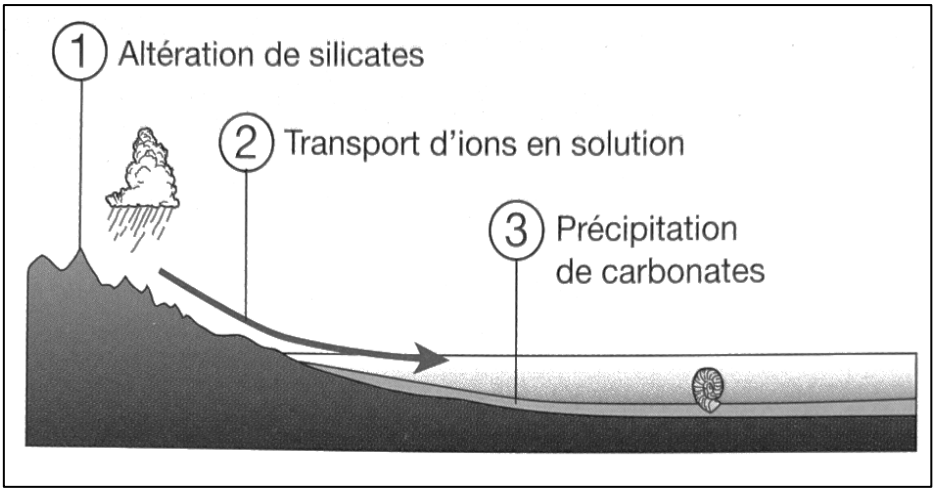


Les points représentent les différentes mesures réalisées.
La courbe en trait plein représente la moyenne des mesures.

<u>Sources</u> : Burton, M. R., Sawyer, G. M., & Granieri, D. (2013). Deep carbon emissions from volcanoes. Reviews in Mineralogy and Geochemistry, 75(1), 323-354.
Douglass, D. H., & Knox, R. S. (2005). Climate forcing by the volcanic eruption of Mount Pinatubo. Geophysical Research Letters, 32(5), 2004GL022119.
Dutton, E. G., & Bodhaine, B. A. (2001). Solar irradiance anomalies caused by clear-sky transmission variations above mauna loa : 1958–99. Journal of Climate, 14(15), 3255-3262.

<u>Document 4</u> : devenir des roches silicatées

Lorsque des roches comme le basalte, contenant des minéraux silicatés telle l'anorthite, se retrouvent en surface, elles subissent une altération chimique sous l'effet des précipitations (étape 1 sur le schéma). Les ions produits par l'altération sont transportés par les cours d'eau (étape 2 sur le schéma) jusque dans des bassins de sédimentation où certains d'entre eux vont former des carbonates comme la calcite, constituant notamment les calcaires (étape 3 sur le schéma). Lors de ces étapes, des réactions chimiques faisant intervenir le CO_2 ont lieu : l'une utilise le CO_2 atmosphérique et l'autre libère du CO_2.



Altération de l'anorthite (silicate présent dans le basalte) en kaolinite :

$CaAl_2Si_2O_8 + \mathbf{2\ CO_2} + 3\ H_2O \rightarrow Al_2Si_2O_5(OH)_4 + Ca^{2+} + 2\ HCO_3^-$

anorthite *kaolinite*

Précipitation de la calcite (un carbonate) :

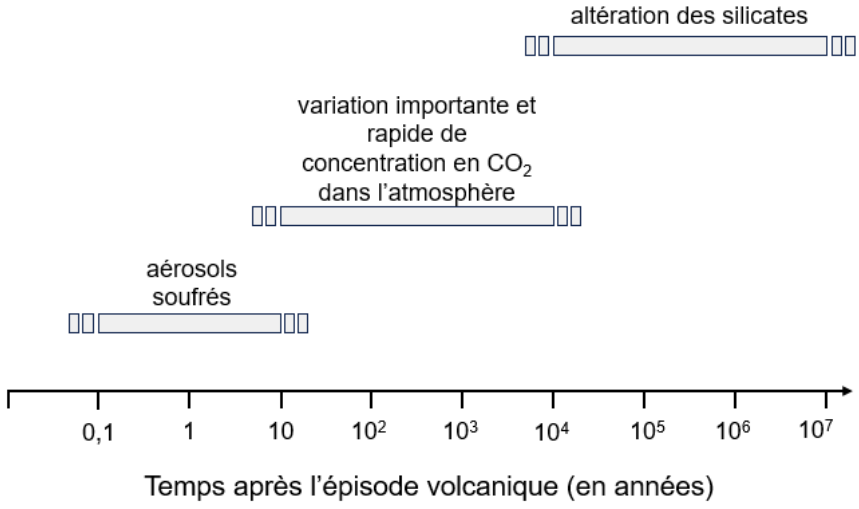
$Ca^{2+} + 2\ HCO_3^- \rightarrow CaCO_3 + \mathbf{CO_2} + H_2O$

Calcite

<u>Source</u> : Boesch, Q. (2022). Climatologie : À la découverte des climats passés, présents et futurs de notre planète. De Boeck supérieur

<u>Document 5</u> : chronologie des effets prédominants d'une éruption volcanique majeure sur la température atmosphérique

Après un épisode volcanique, de nombreux facteurs peuvent influencer la température atmosphérique mondiale. Tous n'agissent pas de façon prédominante aux mêmes échelles de temps, c'est-à-dire pas en même temps et pas sur les mêmes durées.



<u>Source</u> : Wever, P. de, David, B., Néraudeau, D., & Broutin, J. (2010). Paléobiosphère : Regards croisés des sciences de la vie et de la terre. Muséum national d'histoire naturelle Société géologique de France Vuibert