



Exercice 1 (obligatoire) – Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

L'atmosphère de la Terre

Sur 10 points

Partie 1 – Vénus et la Terre, deux planètes aux conditions physico-chimiques différentes ?

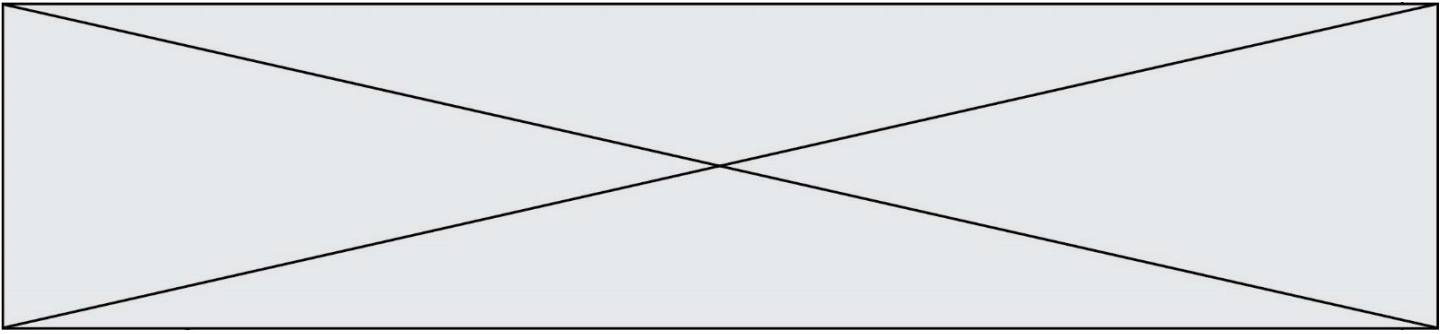
De par sa taille équivalente et sa proximité de la Terre, Vénus a longtemps été considérée comme la sœur jumelle de la Terre.

En réalité, Vénus possède une atmosphère extrêmement dense, la pression à sa surface est environ 100 fois supérieure à celle de la Terre. De plus, son atmosphère se compose majoritairement de dioxyde de carbone (CO₂) et de diazote (N₂).

1.1 Renseigner la composition atmosphérique actuelle de la Terre dans le tableau du document 1 de l'annexe.

1.2 En utilisant les données ci-dessous, positionner sur le graphique du document 2 de l'annexe Vénus (V) et la Terre dans les conditions actuelles (Ta).

Planètes	Composition atmosphérique (en % volumique)	Pression atmosphériques (en Pa)	Température moyenne de surface (en °C)
Vénus	CO ₂ (96,5 %) N ₂ (3,5 %)	10 ⁷	+ 470
Terre primitive	H ₂ O (80 %) CO ₂ (12 %) N ₂ (5 %) Autres (3 %)	10 ⁷	...
Terre actuelle	...	10 ⁵	+ 15



2.1 Recopier et ajuster l'équation de la réaction 1.

2.2 D'où provient le dioxygène à l'origine de la formation des BIF ?

2.3 À partir de vos connaissances et des informations apportées par le document, dater les événements suivants : fin de la formation des océans ; apparition de la photosynthèse ; apparition du dioxygène dans l'atmosphère.



Buffon écrit :

« Maintenant, si l'on voulait chercher [...] combien il faudrait de temps à un globe gros comme la Terre pour se refroidir, on trouverait, d'après les expériences précédentes, [...] quatre-vingt-seize-mille six cent soixante-dix ans et cent trente-deux jours pour la refroidir à la température actuelle » (extrait de *L'Histoire Naturelle, générale et particulière*, Buffon, 1774).

- La démarche de Kelvin

Presque un siècle plus tard, le Britannique Lord Kelvin utilise la théorie de la conduction de la chaleur établie par Fourier et modélisée par « l'équation de la chaleur ». En considérant que l'intérieur de la Terre est homogène et rigide, il estime l'âge de la Terre entre 20 et 400 millions d'années en utilisant l'équation de transfert de chaleur.

Lord Kelvin écrit :

« Le fait que la température de la Terre augmente avec la profondeur sous la surface implique une perte continue de chaleur de l'intérieur par conduction vers l'extérieur, à travers ou dans la croûte supérieure. Puisque la croûte supérieure ne devient pas plus chaude d'année en année, il doit donc y avoir une perte de chaleur séculaire de la Terre entière... Mais il est certain que la Terre devient de plus en plus froide d'âge en âge... » (d'après *On the Secular Cooling of the Earth*, Lord Kelvin, 1862).

En s'appuyant sur le document 1, les informations précédentes et sur les connaissances personnelles, répondre aux questions suivantes.

- 1- Expliciter la démarche mise en œuvre par Buffon, ses points forts et ses limites.
- 2- Expliciter la démarche mise en œuvre par Lord Kelvin, ses points forts et ses limites.
- 3- Commenter les âges de la Terre proposés par Buffon et Kelvin. On attend une comparaison des valeurs, de leur précision et de leur ordre de grandeur.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

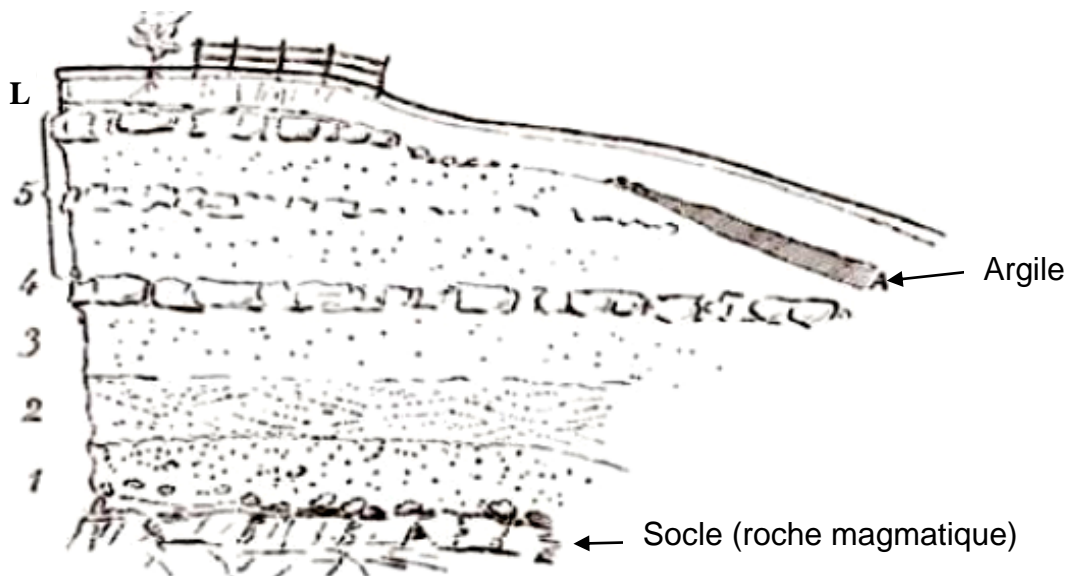
Partie B. Les positions des géologues et de Charles Darwin

Au XIX^e siècle, des géologues à l'instar de Charles Lyell, affirment que l'explication du passé de la Terre réside dans l'étude des phénomènes géologiques actuels. Ils utilisent la vitesse de sédimentation pour évaluer l'âge de la Terre.

En considérant que les sédiments se déposent à un rythme compris entre 1 mm et 1 cm par an, ils estiment l'âge de la Terre à environ 3 milliards d'années.

Quant à Charles Darwin, il s'oppose à Kelvin dans son ouvrage « De l'origine des espèces » paru en 1859. Selon lui, la théorie de l'évolution permet d'expliquer la diversité du vivant, mais elle nécessite des temps très longs, de l'ordre du milliard d'années.

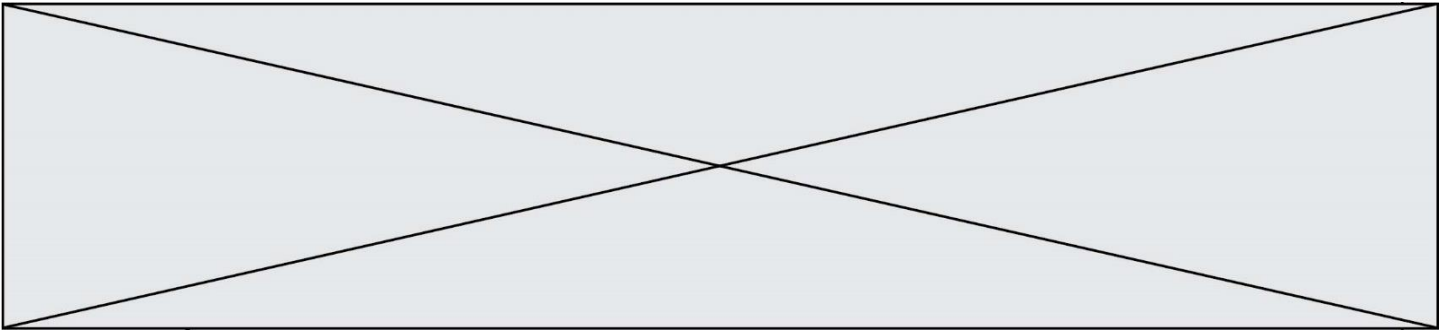
Document 2. Coupe géologique d'un affleurement géologique à Wöllstein (Allemagne)



L Terre végétale limoneuse	0,60	3 Sable blanc	1,20
A Argile grise, fendillée	0,20	2 Sable jaune à stratification oblique, débris fossilifères, <i>Ostrea callifera</i>	1,00
5 Sable gris et jaune avec blocs de grès arrondis	3,50	1 Sable graveleux, grossier	1,50
4 Grès jaune, dur, tabulaire	0,40		

L'épaisseur de chaque couche est en mètres.

D'après Gustave-F. Dollfus, *Bulletin de la société géologique de France*, 1911



4- En considérant que la vitesse de sédimentation est de 0,1 mm par an et que les sédiments formant ces différentes strates (couches 1 à 5) se sont déposés de manière uniforme, estimer la durée de formation de l'ensemble des strates de Wöllstein surmontant le socle.

5- Comparer cet âge à celui estimé par Darwin. Proposer une hypothèse pour laquelle cette estimation de l'âge de la Terre à partir de cette coupe géologique est très différente.

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 : / /



1.1

Exercice 3 (au choix) – Niveau première

Thème « Son et musique, porteurs d'information »

Perte auditive après un concert

Sur 10 points

Fabrice a passé une soirée au concert donné par les élèves du lycée. Dans les semaines qui suivent, il ressent une grande fatigue et ne semble pas toujours entendre les questions qu'on lui pose. Ses parents lui reprochent d'écouter la musique trop fort. Inquiet, Fabrice passe des examens médicaux fonctionnels et anatomiques.

En utilisant les trois documents suivants :



- 1- Montrer que la perte auditive moyenne de Fabrice sur les deux oreilles est comprise entre 40 et 45 dB.
- 2- Indiquer si les symptômes présentés par Fabrice correspondent à la perte auditive constatée.
- 3- Expliquer l'origine physiologique de ces troubles en mobilisant vos connaissances.

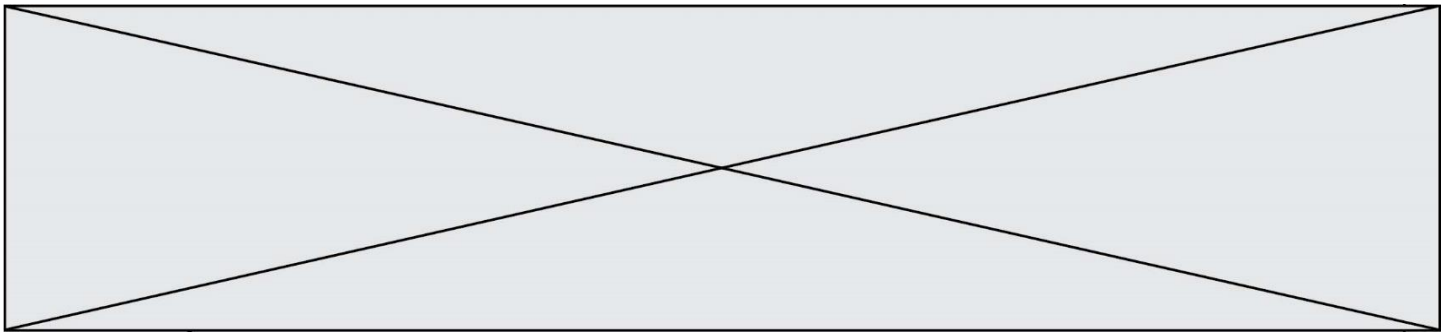
Document 1. Audiogrammes de Fabrice

Un audiogramme permet d'évaluer la perte d'audition d'une personne mesurée en décibel (dB) en fonction de la fréquence du son émis en Hertz (Hz). Il s'obtient par un test réalisé chez un médecin spécialisé.

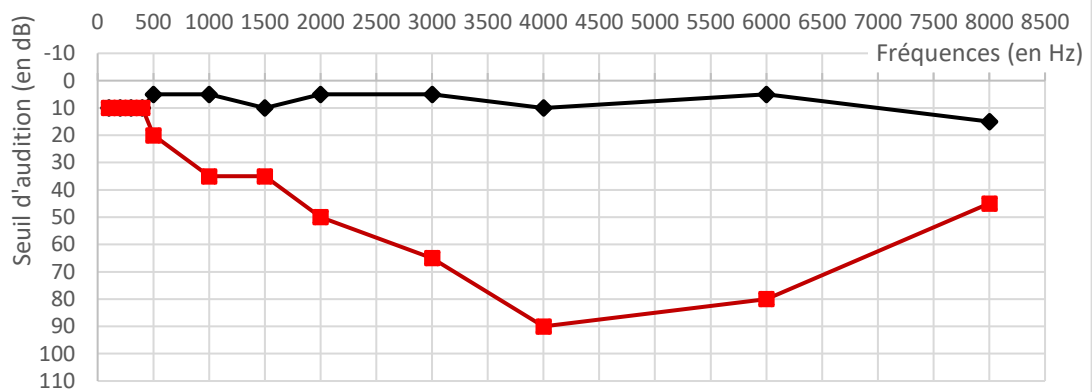
L'objectif du test est de mesurer, pour différentes fréquences, le niveau d'intensité sonore minimal (seuil d'audition) pour que le son soit entendu par Fabrice. Les fréquences sonores testées sont comprises entre 500 et 8 000 Hz.

Légende des audiogrammes :

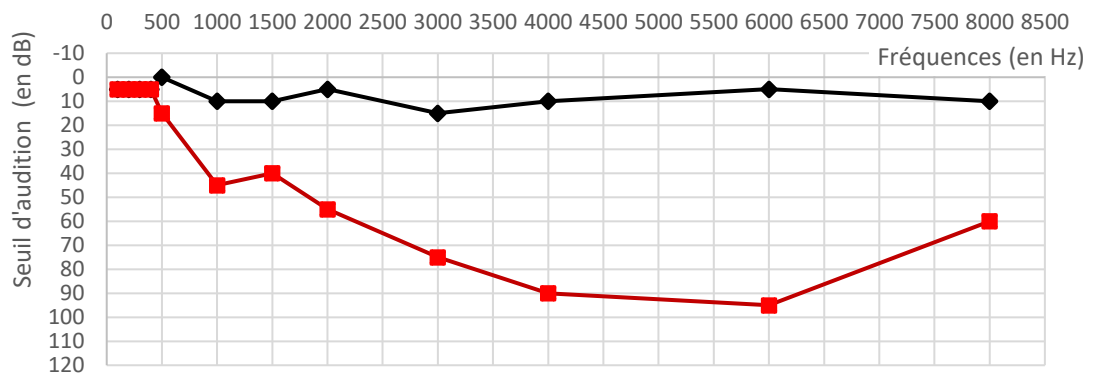
-  : norme auditive moyenne
-  : réponse auditive de Fabrice lors du test médical



Audiogramme de l'oreille droite



Audiogramme de l'oreille gauche





Document 3. Niveaux de surdité et symptômes associés

Degré de la perte auditive	Perte auditive moyenne	Symptômes, conséquences
Audition "normale"	de 0 à 20 dB	Vous n'éprouvez aucune difficulté particulière, <u>en milieu calme ou bruyant.</u>
Perte légère	de 20 à 40 dB	Vous avez des difficultés à percevoir <u>les voix faibles ou lointaines</u> et les conversations, surtout lorsque vous êtes en milieu bruyant.
Perte moyenne	de 40 à 70 dB	<u>La perception des paroles devient difficile</u> , il faut que celles-ci soient fortes pour que vous puissiez les comprendre aisément. Vous avez <u>tendance à augmenter le volume</u> de la télévision, radio, mp3... Suivre une conversation en groupe devient très compliqué et fatigant.
Perte sévère	de 70 à 90 dB	Vous n'entendez pas les paroles, à moins que celles-ci soient fortes ou proche de vous. Il est très difficile pour vous de suivre une conversation, voire impossible si vous n'êtes pas équipé d'aides auditives. Certains sons forts restent audibles.
Perte profonde	90 dB et +	La plupart des sons deviennent imperceptibles, quel que soit l'environnement d'écoute. Vous n'arrivez pas à communiquer, <u>suivre une conversation est impossible sans appareil auditif</u> , certains sons extrêmement forts restent toutefois audibles.
Surdité totale	120 dB	Aucune capacité d'audition mesurable.

D'après : <https://www.laboratoires-unisson.com/perte-auditive-causes-et-consequence-de-la-perde-d-audition.html>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document réponse à rendre avec la copie

Exercice 1

Document 1 : Paramètres physico-chimiques de deux planètes telluriques

Planètes	Composition atmosphérique (en % volumique)	Pression atmosphériques (en Pa)	Température moyenne de surface (en °C)
Vénus	CO ₂ (96,5 %) N ₂ (3,5 %)	10 ⁷	+ 470
Terre primitive	H ₂ O (80 %) CO ₂ (12 %) N ₂ (5 %) Autres (3 %)	10 ⁷	...
Terre actuelle	...	10 ⁵	+ 15

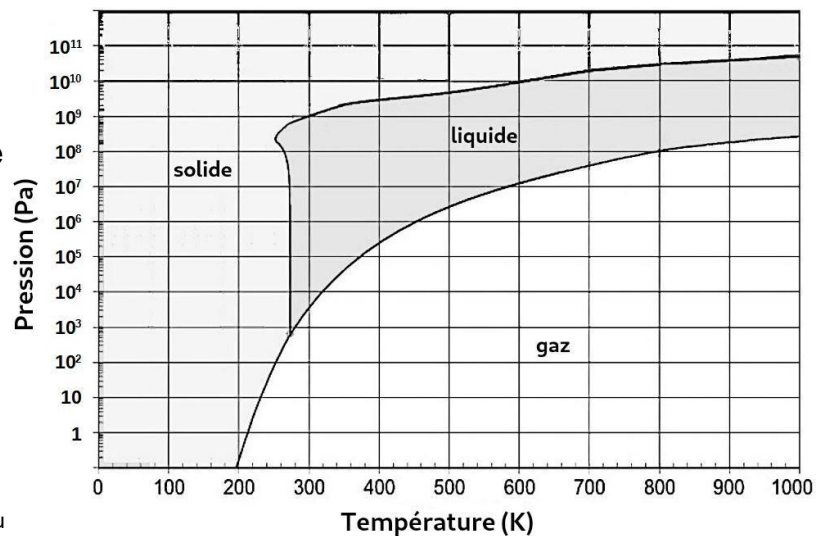
Document 2 : Diagramme d'état de l'eau

Ce diagramme à droite présente l'état de l'eau en fonction des conditions de pressions et de température (en kelvins).

$$T_{(K)} = T_{(C)} + 273$$

$T_{(K)}$ est la température en kelvins.

$T_{(C)}$ est la température en degrés Celsius.



D'après <https://webhome.phy.duke.edu>