Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille *(naissance)* :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : (Les numéros figurent sur la convocation.)

N° d'inscription :

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.1

ÉVALUATION COMMUNE

CLASSE : Première

EC : ☐ EC1 ☒ EC2 ☐ EC3

VOIE : ☒ Générale ☐ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Enseignement Scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2h00

Niveaux visés (LV) : LVA LVB

Axes de programme :

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒Oui ☐ Non

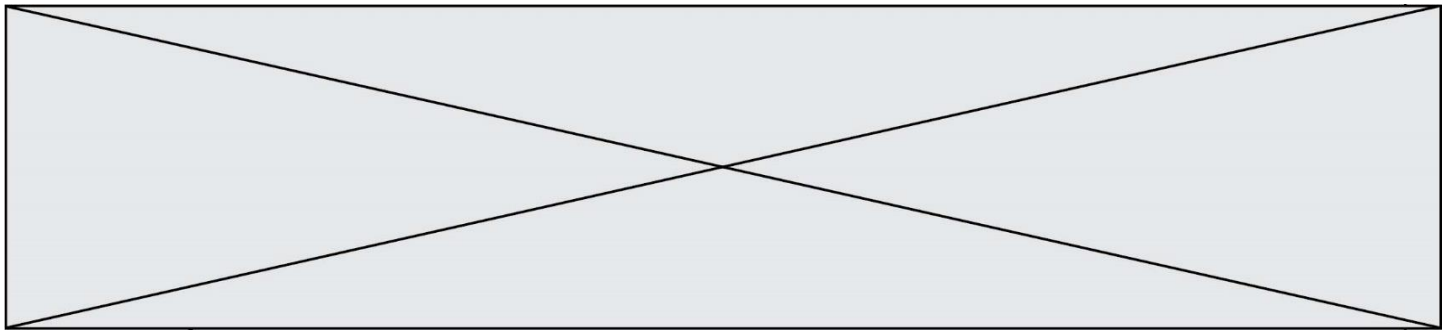
DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐Oui ☐ Non

☒ Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

☐ Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

☐ Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 7



EXERCICE 1

Détermination de l'âge de la Terre avec algorithme

Première Partie

Buffon est un scientifique du XVIII^{e} siècle. Voici un extrait de son Premier Mémoire :

Document 1 : Recherches sur le refroidissement de la Terre et des planètes

En supposant, comme tous les phénomènes paraissent l'indiquer, que la Terre ait été autrefois dans un état de liquéfaction causée par le feu, il est démontré, par nos expériences, que si le globe était entièrement composé de fer ou de matière ferrugineuse[a], il ne se serait consolidé jusqu'au centre qu'en 4 026 ans, refroidi au point de pouvoir le toucher sans se brûler en 46 991 ans ; et qu'il ne se serait refroidi au point de la température actuelle qu'en 100 696 ans ; mais comme la Terre, dans tout ce qui nous est connu, nous paraît être composée de matières vitrescibles[b] et calcaires qui se refroidissent en moins de temps que les matières ferrugineuses, *[…]* on trouvera que le globe terrestre s'est consolidé jusqu'au centre en 2 905 ans environ, qu'il s'est refroidi au point de pouvoir le toucher en 33 911 ans environ, et à la température actuelle en 74 047 ans environ.

Buffon, G.-L. L. (s. d.). Supplément à la théorie de la Terre.

Notes :
a. Matière composée en grande partie de fer.
b. Qui peut être changé en verre.

1- Dans ce document 1, Buffon présente sa démarche pour trouver l'âge de la Terre. Il modélise la Terre par une boule de matière en fusion qui se refroidit.
1-a- Indiquer les trois étapes du refroidissement de la Terre décrites par Buffon.
1-b- Donner les deux durées de refroidissement de la Terre jusqu'à la température actuelle proposées par Buffon
1-c- Donner l'argument sur lequel s'appuie Buffon pour réévaluer sa première estimation de l'âge de la Terre.

Deuxième Partie

Des méthodes de datation de l'âge de la Terre plus récentes font intervenir la décroissance radioactive. Lors de la formation de la Terre, de l'uranium naturel s'est créé, en particulier l'isotope radioactif ^{235}U. L'examen de roches montre qu'aujourd'hui, il reste environ 1 % de l'uranium 235 présent lors de la formation de la Terre.

2- Le graphique du document-réponse 1 de l'annexe à rendre avec la copie représente le nombre de noyaux d'uranium 235 restants en fonction du temps.
On note N_0 le nombre de noyaux à l'instant initial $t = 0$.
2-a- Sur ce graphique, repérer la demi-vie $T_{1/2}$ de l'uranium 235. On fera apparaître les traits de construction.
2-b- Sur ce graphique, graduer l'axe des abscisses en multiples de la demi-vie.
2-c- En utilisant ce graphique, estimer au bout de combien de demi-vies il ne reste plus que 1 % des noyaux. On notera sur la copie la bonne réponse parmi les trois suivantes, sans justifier.

Réponse A : entre 1 et 3 demi-vies
Réponse B : entre 3 et 5 demi-vies
Réponse C : entre 6 et 8 demi-vies

3 - Sachant que la demi-vie $T_{1/2}$ de l'uranium 235 est de 0,704 milliard d'années, proposer une estimation de l'âge de la Terre.
4 - L'algorithme suivant modélise la décroissance radioactive de $N_0 = 1000$ noyaux d'uranium 235 au cours du temps :

```
N0 ← 1000
N ← N0
Nb_demi_vie ← 0
Tant que N > N0× 0,01
    Nb_demi_vie ← Nb_demi_vie + 1
    N ← N/2
Fin Tant que
```

Déterminer la valeur contenue dans la variable Nb_demi_vie après exécution de cet algorithme.

EXERCICE 2

PERTE AUDITIVE APRÈS UN CONCERT

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 documents :

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

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille *(naissance)* **:**
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

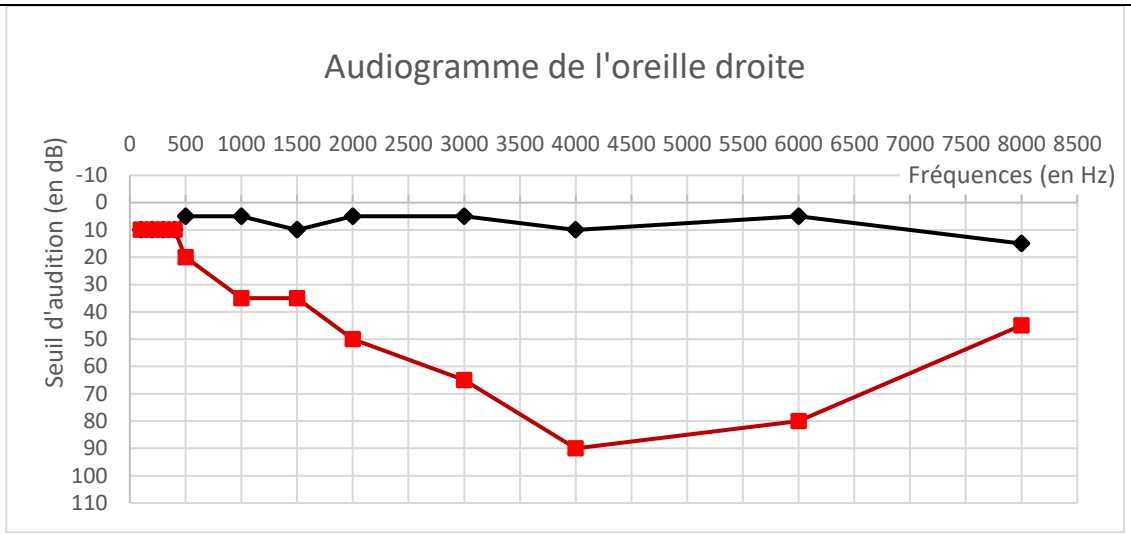
N° d'inscription :

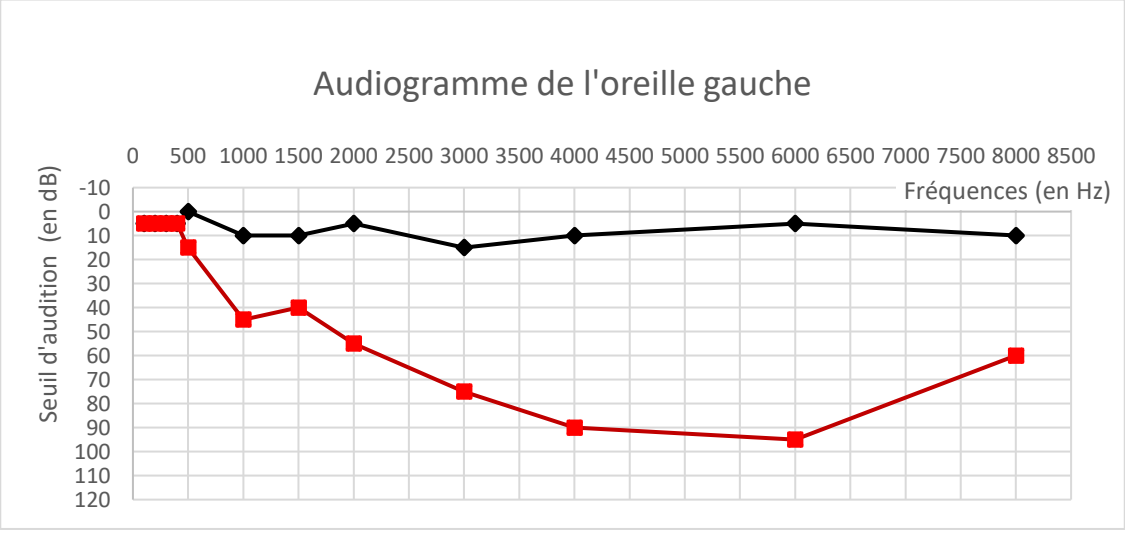
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

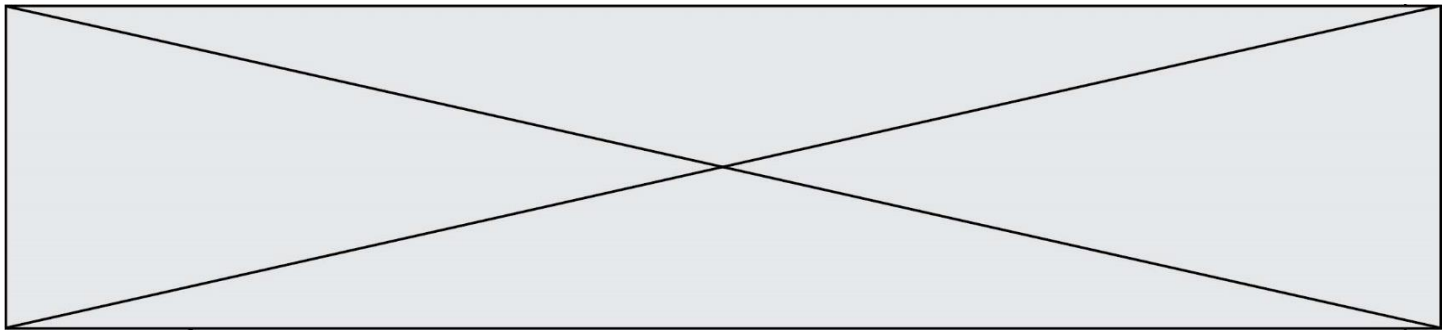
Né(e) le : / /

1.1





G1CENSC03183



Document 2. Méthode de calcul de la perte auditive moyenne sur les deux oreilles

- Pour chacune des fréquences 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz, et pour chaque oreille, on calcule la différence entre l'intensité du son audible par le patient et la norme auditive moyenne.

- On note Pmd la moyenne de ces 4 valeurs pour l'oreille droite et Pmg la moyenne de ces valeurs pour l'oreille gauche.

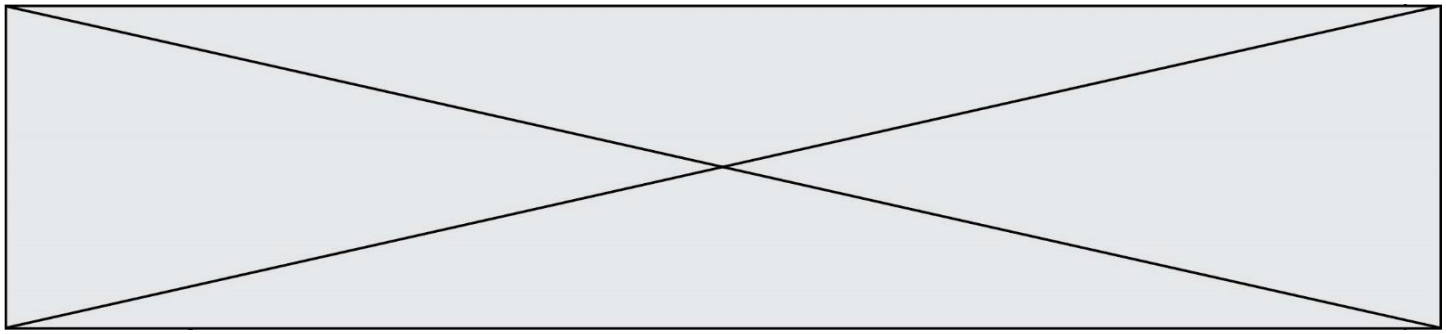
- La fonction Python ci-dessous permet alors de calculer la perte auditive moyenne (sur les deux oreilles) :

```
def   Perte auditive moyenne
(Pmd,Pmg) :
      if  -15 <= Pmg-Pmd <= 15 :
          Pm = 0.5 * Pmd + 0.5 *
Pmg
else :
 if Pmg – Pmd > 15 :
        Pm = 0.7 * Pmd + 0.3 * Pmg
else :
        Pm = 0.3 * Pmd + 0.7 * Pmg
return Pm
```

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, en milieu calme ou bruyant.
Perte légère	de 20 à 40 dB	Vous avez des difficultés à percevoir les voix faibles ou lointaines et les conversations, surtout lorsque vous êtes en milieu bruyant.
Perte moyenne	de 40 à 70 dB	La perception des paroles devient difficile, il faut que celles-ci soient fortes pour que vous puissiez les comprendre aisément. Vous avez tendance à augmenter le volume de la télévision, radio, mp3... Suivre une conversation en groupe devient très compliqué et fatiguant.
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, suivre une conversation est impossible sans appareil auditif, 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-perte-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 :**

(Les numéros figurent sur la convocation.)

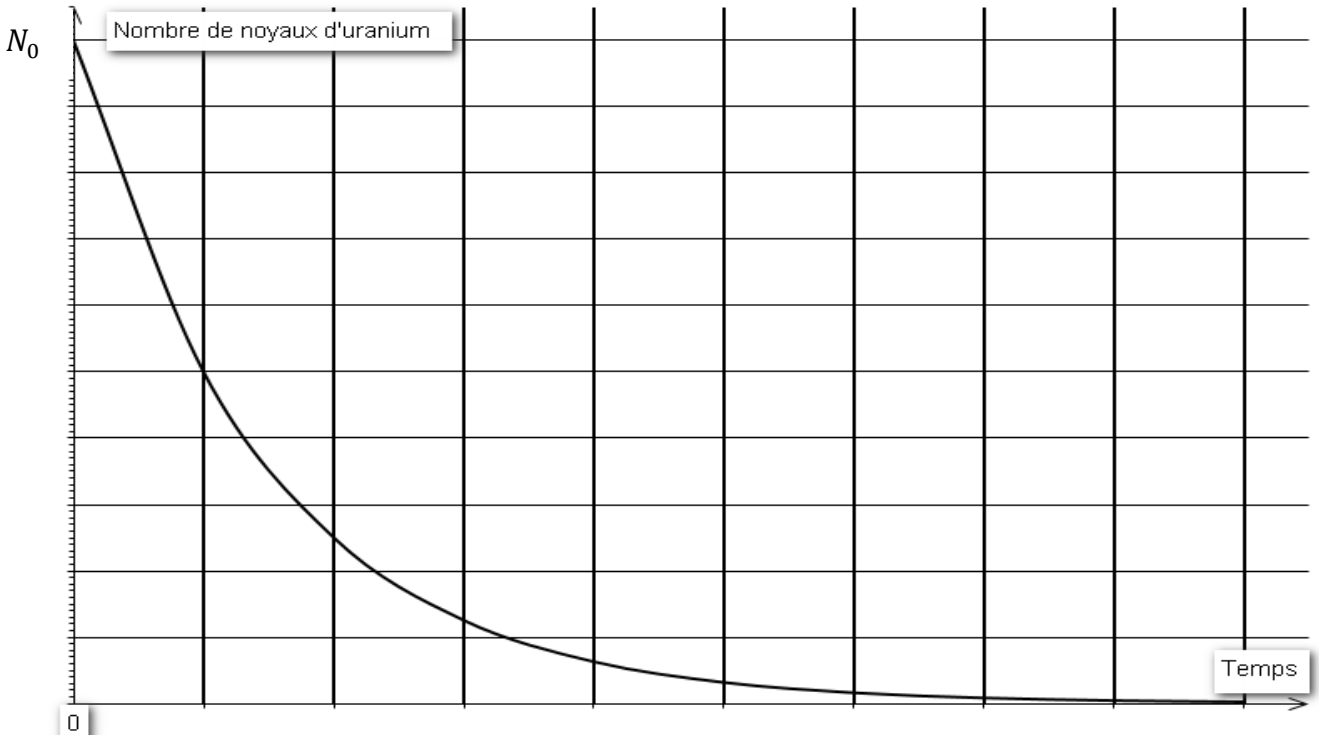
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.1

ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice : DÉTERMINATION DE L'AGE DE LA TERRE AVEC ALGORITHME

Question 2

Nombre de noyaux radioactifs d'uranium 235 non désintégrés en fonction du temps