





## Exercice 1 – Niveau première

Thème « La Terre, un astre singulier »

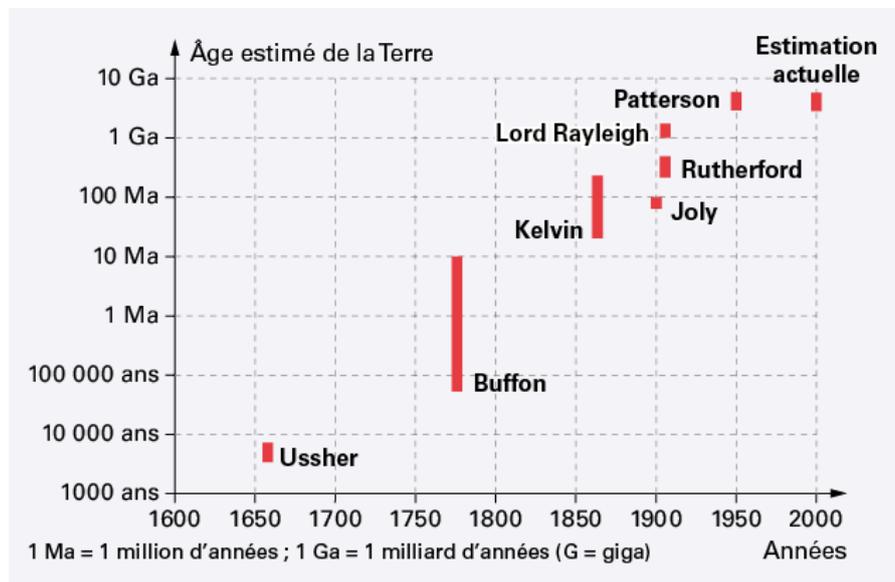
### Datation de l'âge d'une roche

Sur 10 points

La datation de la Terre a été au cœur de multiples controverses au sein de la communauté scientifique.

Comme de nombreux scientifiques au XX<sup>e</sup> siècle, on cherche dans cet exercice à dater un granite. Les granites sont des roches magmatiques issues du refroidissement lent d'un magma. Ils n'apparaissent en surface qu'après érosion de tout ce qui les recouvrait.

#### Document 1 – Estimation de l'âge de la Terre par différents scientifiques



Source : <https://www.digischool.fr/cours/l-histoire-de-l-age-de-la-terre>

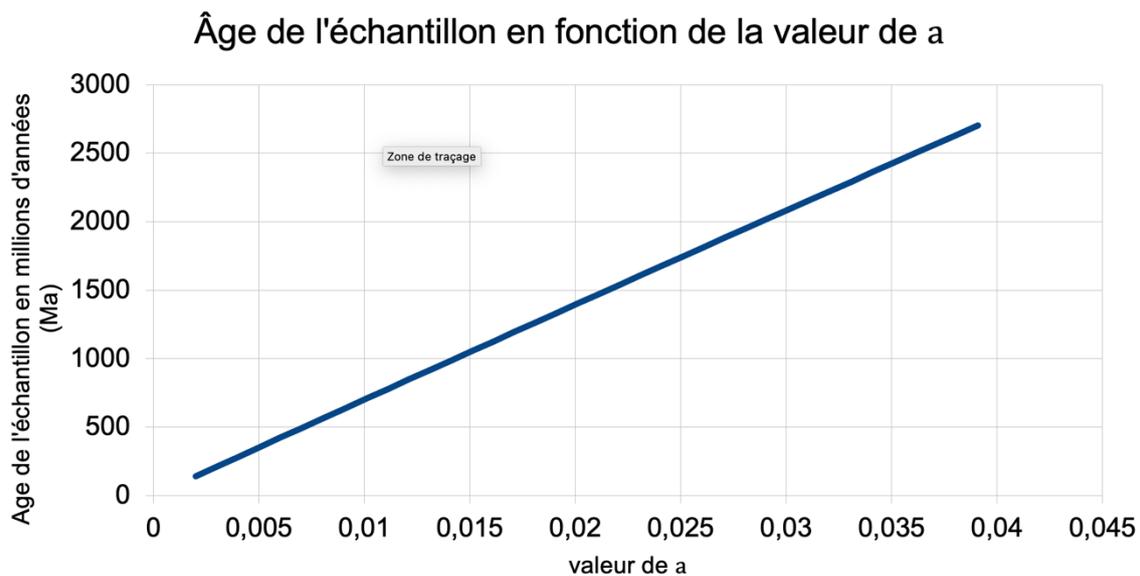
Par exemple, Buffon donne un âge de la Terre situé entre environ 75 000 ans et 10 Ma.





### Document 5 – Datation d'un granite

L'âge de la roche à dater dépend du coefficient directeur  $a$  de la droite isochrone obtenue en représentant  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  en fonction de  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ , comme l'illustre le graphique ci-dessous.



- 1- Recopier sur votre feuille la réponse exacte :
  - a) D'après Kelvin, la Terre a 100 Ma.
  - b) D'après Kelvin, la Terre a 1860 ans.
  - c) D'après Kelvin, la Terre a entre 40 Ma et 200 Ma.
- 2- Nommer le phénomène physique sur lequel repose le raisonnement de Kelvin.
- 3- D'après le document 1, préciser quelles évolutions de l'estimation de l'âge de la Terre on peut noter entre l'estimation de Kelvin et celle actuelle.
- 4- Proposer une explication en s'appuyant sur le document 2 qui montre les limites du raisonnement de Kelvin.
- 5- D'après le document 3, trouver deux arguments pour justifier que le couple  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  peut être utilisé pour dater l'âge de la Terre.

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

On se propose maintenant de dater un morceau de granite trouvé à la surface de la Terre avec le couple  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ .

- 6- Montrer que le coefficient directeur de la droite du document 4 est environ égal à 0,025.
- 7- À l'aide du document 5, estimer l'âge de ce granite.
- 8- Préciser si ce granite s'est formé au même moment que la Terre. Justifier.
- 9- Discuter de la possibilité de dater l'âge de la Terre avec des échantillons de roches terrestres.



## Exercice 2 – Niveau première

Thème « Son, musique et audition »

### Prévention d'un traumatisme acoustique

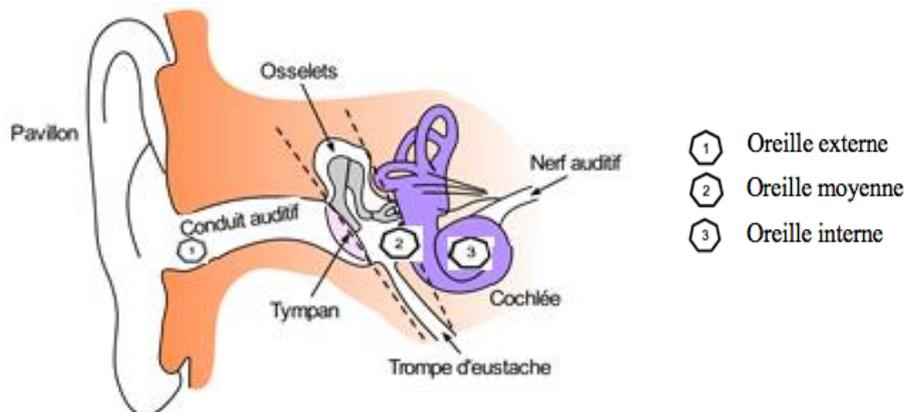
Sur 10 points

L'audition joue un rôle primordial dans les interactions sociales. L'oreille est l'organe sensoriel de l'audition. Une détérioration de sa structure peut entraîner des modifications de l'audition. La mise en place de mesures de prévention permet d'éviter une surdité acquise.

#### Partie 1 – Traumatisme de l'oreille par sur-stimulation

Les sur-stimulations sonores peuvent entraîner un traumatisme acoustique et constituent la première cause de surdité acquise.

#### Document 1 – Schéma de l'anatomie de l'oreille humaine



Source : <https://fr.wikibooks.org/wiki/Neurosciences/L%27audition>





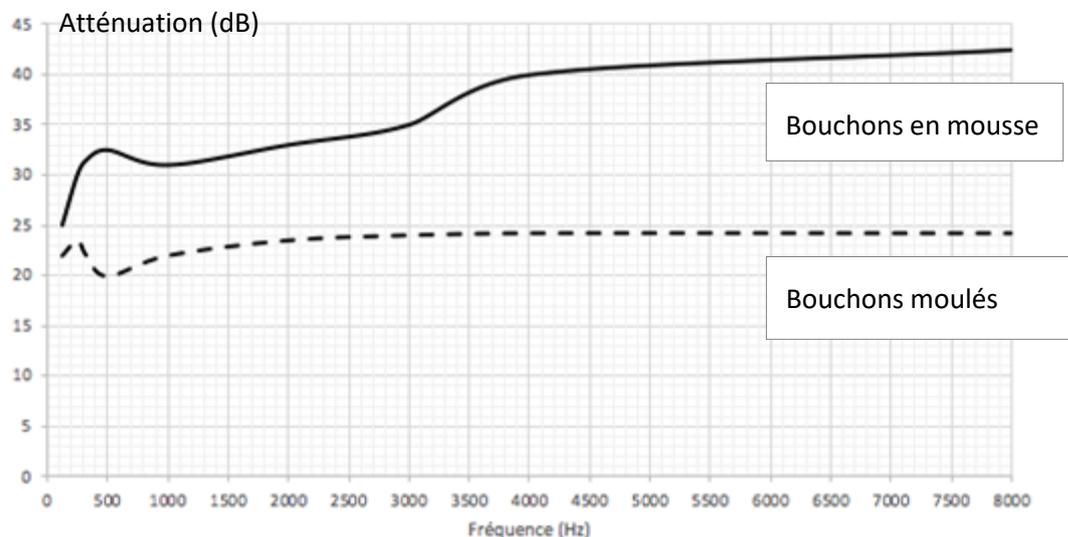
## Partie 2 – La prévention d'un traumatisme acoustique

Pour prévenir le risque lié aux sur-stimulations sonores, il existe différentes protections auditives. On peut distinguer, par exemple, deux catégories de bouchons d'oreilles qui permettent de s'isoler du bruit :

- les bouchons en mousse, généralement jetables ;
- les bouchons moulés en silicone, fabriqués sur mesure et nécessitant la prise d'empreinte du conduit auditif. Ils sont lavables à l'eau et se conservent plusieurs années.

L'atténuation d'un bouchon est égale à la diminution du niveau d'intensité sonore perçu par l'oreille due à la présence du bouchon. Un fabricant fournit les courbes d'atténuation en fonction de la fréquence du son pour les deux types de bouchons (document 3).

### Document 3 – Courbes d'atténuation du son correspondant aux deux types de bouchons



Source : d'après l'auteur à partir des données de fabricant de protections auditives

Un musicien qui pratique régulièrement un instrument tel que la batterie ou la guitare électrique a besoin d'une atténuation du niveau d'intensité sonore. Cependant, cette atténuation ne doit pas dépasser 25 dB afin qu'il entende suffisamment.

2- À l'aide du document 3, indiquer pour chaque bouchon si cette condition est respectée. Justifier.



- 3- En utilisant le document 3, indiquer si un bouchon en mousse atténue davantage les sons aigus ou les sons graves. Justifier.

Afin de comparer la qualité acoustique des deux types de bouchons, on a enregistré le son émis par une guitare, ainsi que les sons obtenus après passage à travers les deux types de bouchons. Le document 4 présente les résultats obtenus.

### Document 4 – Spectres du son émis par une guitare et des sons restitués après passage à travers les deux types de bouchons

L'amplitude relative est le rapport entre une amplitude et une amplitude de référence, ici celle de la fréquence fondamentale.

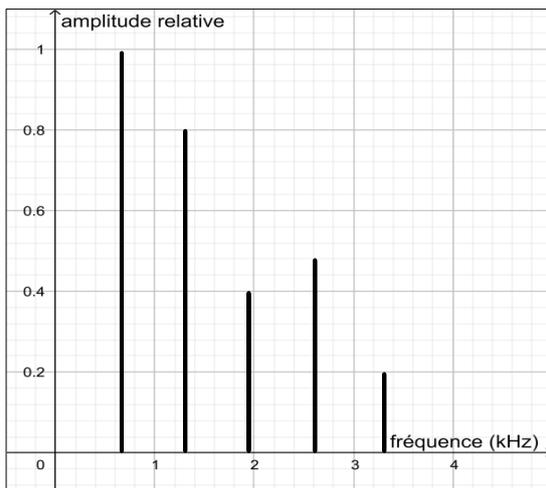


Figure 1 - Spectre correspondant au mi4 joué par la guitare

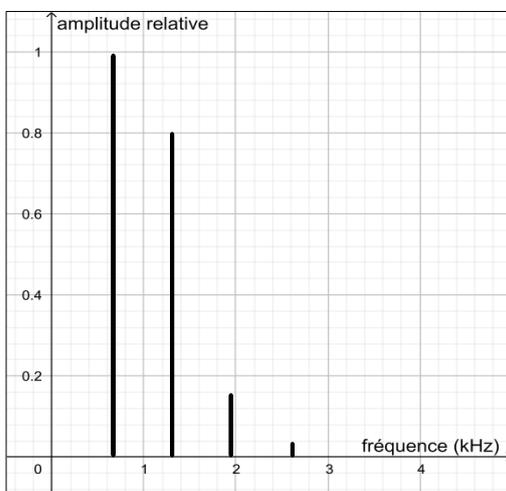


Figure 2 - Spectre du mi4 restitué après passage par un bouchon en mousse

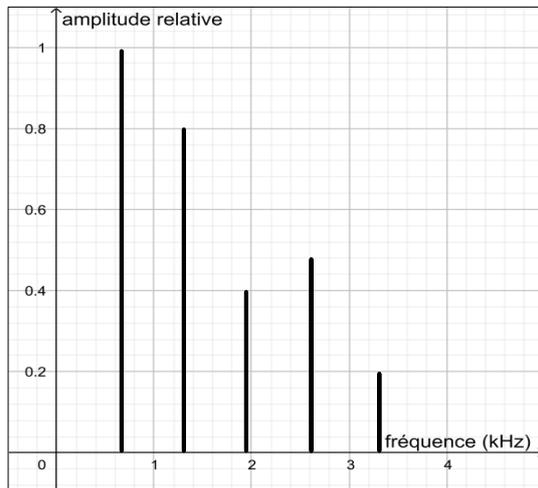


Figure 3 - Spectre du mi4 restitué après passage par un bouchon moulé en silicone

Source : d'après l'auteur

- 4- À partir de la figure 1 du document 4, indiquer, en justifiant, si le son émis par la guitare est un son pur ou un son composé.
- 5- À partir de la figure 1 du document 4, déterminer la fréquence fondamentale du mi4 joué par la guitare. Décrire la démarche employée.
- 6- À l'aide du document 4, indiquer en justifiant, pour chaque type de bouchons, s'il y a une modification de l'allure du spectre du signal sonore produit par la guitare après passage par un bouchon.
- 7- En déduire le type de bouchons qui conserve le mieux la qualité du son.

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
	Né(e) le :			/			/													

1.1

### Exercice 3 – Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

#### Énergie rayonnée par les étoiles et utilisation biologique du rayonnement solaire

Sur 10 points

Les étoiles, comme notre Soleil ou Véga de la constellation de la Lyre, sont des sources d'énergie.

- 1- Nommer et décrire en 3 ou 4 lignes le mécanisme qui est à l'origine de l'énergie rayonnée par une étoile.

À partir de vos connaissances et des informations apportées par les documents fournis dans la suite, répondre aux questions suivantes.

- 2- Sans calcul, indiquer si la température de surface de l'étoile Véga est supérieure ou inférieure à celle du Soleil. Justifier votre réponse.
- 3- Calculer la température de surface de l'étoile Véga en utilisant le document 2.
- 4- L'énergie nécessaire à la production de biomasse par les animaux provient indirectement du Soleil. Justifier cette affirmation en s'appuyant sur des informations extraites des documents 3 et 4, ainsi que de vos connaissances. La réponse ne doit pas excéder 8 lignes.



## Document 1 – Profil spectral de la lumière émise par Véga

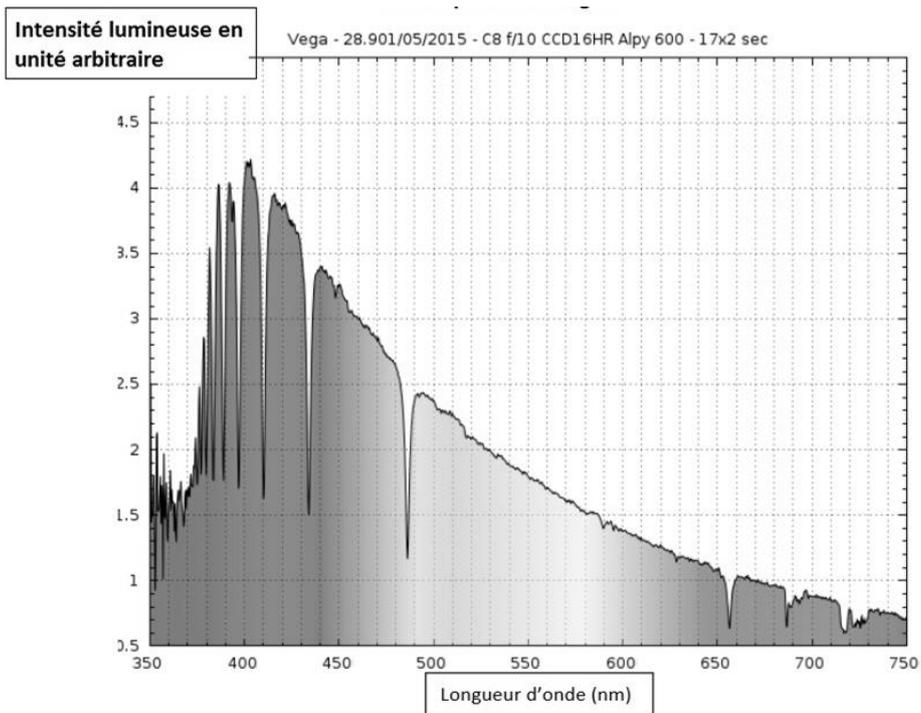


Figure A – Profil spectral de Véga

Source : [ci2mrduthoit.weebly.com](http://ci2mrduthoit.weebly.com)

## Document 2 – La loi de Wien

Pour des objets incandescents idéaux appelés « corps noirs », le spectre d'émission ne dépend que de la température de l'objet. Plus l'objet est chaud, plus la longueur d'onde correspondant au maximum d'émission est faible.

La loi de Wien permet de traduire cette observation :

$$\lambda_{\max} = \frac{2,89 \cdot 10^{-3}}{T}$$

avec  $\lambda_{\max}$  en mètres et  $T$  en kelvins.

Relation entre température  $\theta$  en degrés Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) et température  $T$  en kelvins (K) :  $\theta = T - 273,15$ .

La longueur d'onde correspondante à l'intensité lumineuse maximale pour le Soleil est  $\lambda_{\max} = 500 \text{ nm}$ .

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 3 – Photosynthèse, respiration et fonctionnement d'une plante

La photosynthèse est un métabolisme qui se déroule dans les cellules chlorophylliennes. La respiration cellulaire est un métabolisme se déroulant dans toutes les cellules et qui produit un type de molécule permettant des transferts d'énergie donc le fonctionnement cellulaire. Cette molécule est l'ATP (adénosine triphosphate).

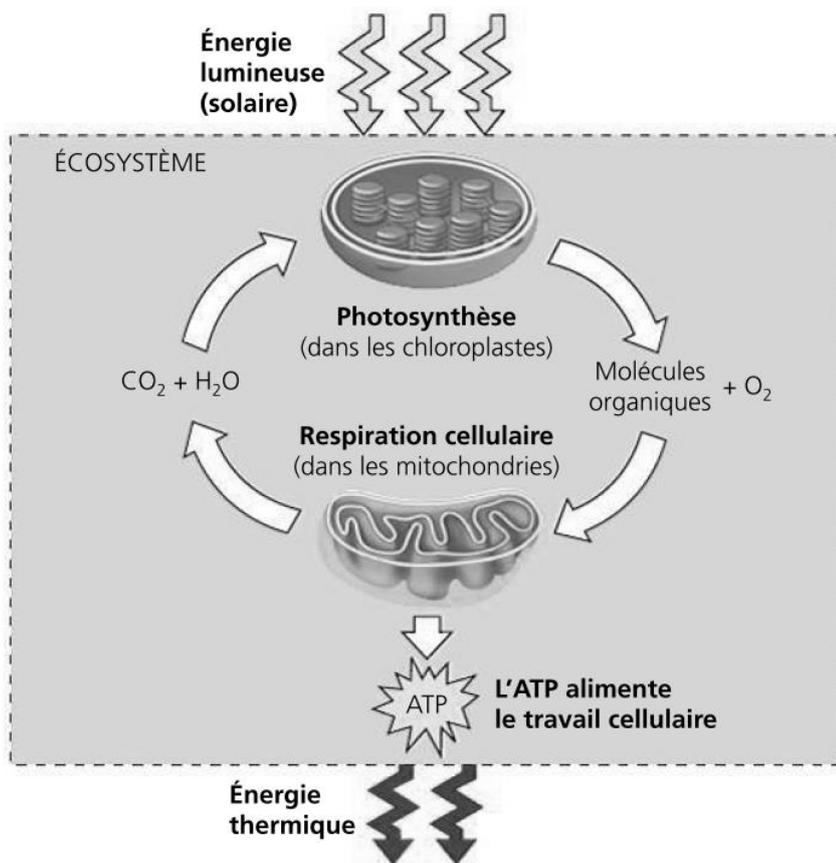


Figure B – Conversions d'énergie

Source : d'après *Biologie, Reece, Urry et al ; 4ème édition*



## Document 4 – Transfert de l'énergie solaire dans un écosystème

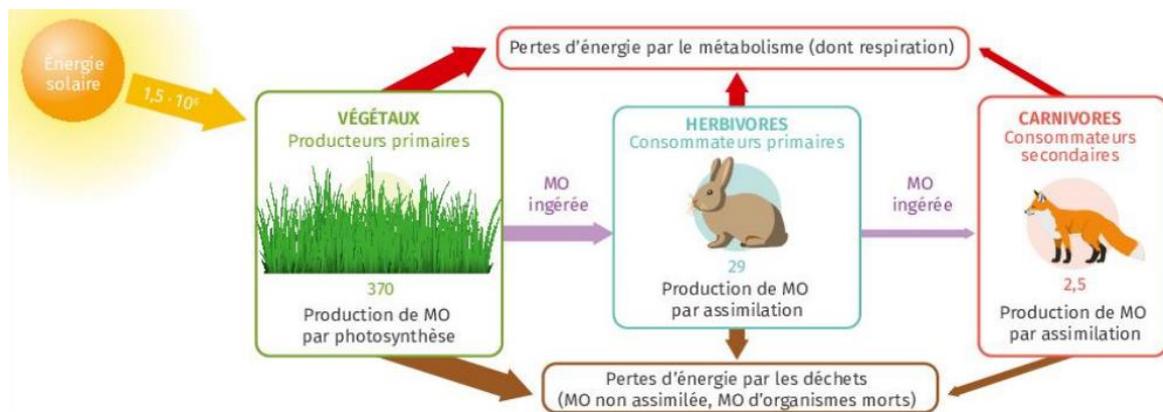


Figure B – Transferts d'énergie dans une prairie

Les valeurs indiquent l'énergie en kcal/an pour 1 m<sup>2</sup> de prairie.  
MO signifie « matière organique ».

Source : manuel scolaire Lelivrescolaire, édition 2023, p. 118.