

EXERCICE 1

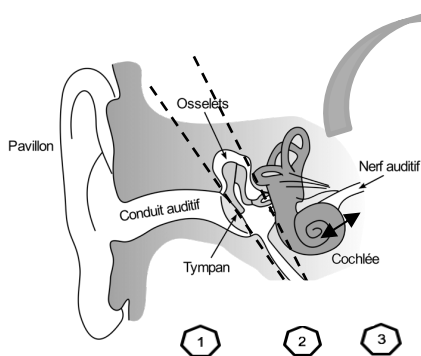
L'OREILLE ET L'AUDITION

L'audition joue un rôle primordial dans les interactions sociales. L'oreille est l'organe sensoriel de l'audition, dont on étudiera tout d'abord le fonctionnement avant d'envisager la prévention d'un traumatisme acoustique.

Partie 1. L'oreille et son fonctionnement

Document 1. L'oreille humaine

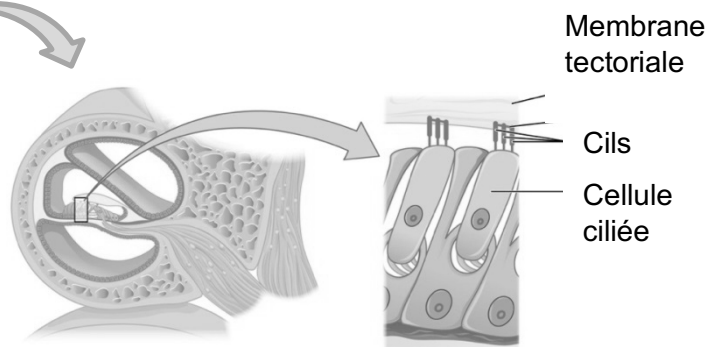
Figure 1. Schéma de l'anatomie de l'oreille humaine.




- 1 Oreille externe
- 2 Oreille moyenne
- 3 Oreille interne

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

Figure 2. Schéma d'une coupe transversale de la cochlée humaine (à gauche) et zoom sur les cellules ciliées (à droite).



Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Organe_de_Corti

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 :											
 Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	(Les numéros figurent sur la convocation.)																							
Né(e) le :			/			/																		

1.1

1- Compléter la phrase suivante par l'une des propositions parmi les quatre proposées ci-dessous.

Les vibrations sonores perçues par les cils des cellules ciliées sont :

- a- acheminées au cerveau sous la forme d'ondes sonores.
- b- transformées en messages nerveux, qui sont acheminés au cerveau.
- c- acheminées au cerveau sous une forme moléculaire.
- d- directement analysées au niveau de l'oreille interne, ce qui permet l'audition.

2- À l'aide de vos connaissances et du document 1, expliquer par un texte et/ou un schéma, comment les différentes parties de l'oreille permettent une réception et une transmission des vibrations sonores puis du message sensoriel auditif.

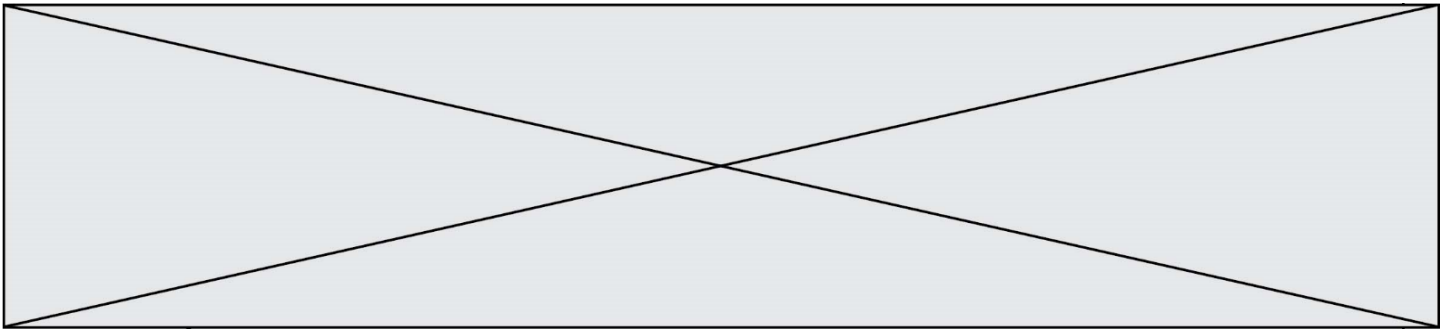
Partie 2. La prévention d'un traumatisme acoustique

Pour prévenir le risque lié aux sur-stimulations sonores, il existe des protections auditives de nature différente selon leur type d'utilisation.

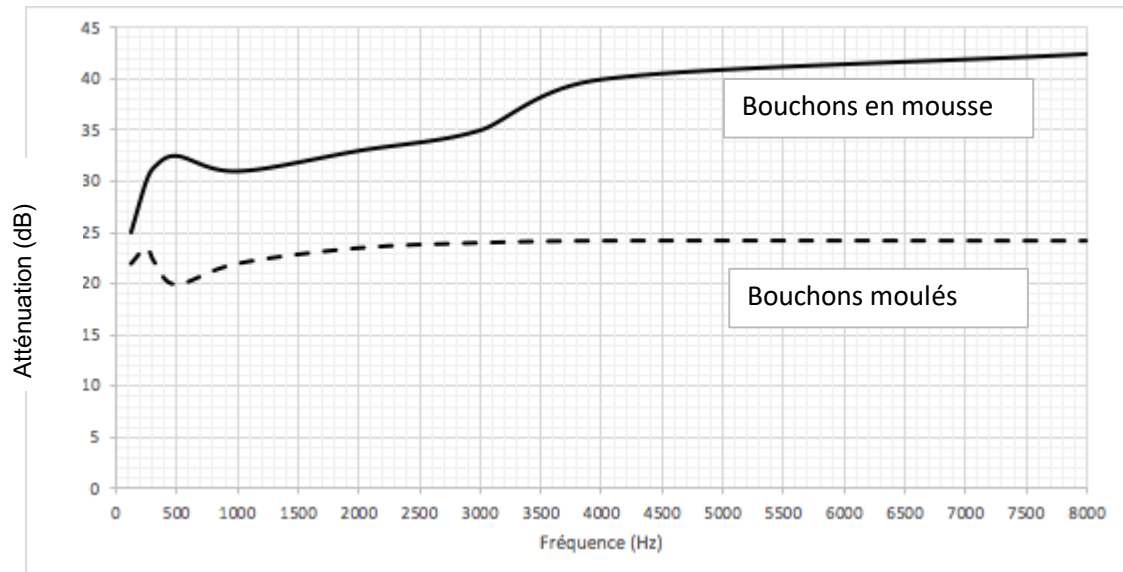
On peut distinguer, par exemple, deux catégories de bouchons d'oreilles qui permettent de s'isoler du bruit :

- 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 des sons par un bouchon est égale à la diminution du niveau d'intensité sonore perçu par l'oreille en présence du bouchon. Un fabricant fournit les courbes d'atténuation en fonction de la fréquence du son pour les deux types de bouchons (document 2).



Document 2. Courbes d'atténuation du son correspondant aux deux types de bouchons.



Source : Auteur

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

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

3-b- En utilisant le document 2, 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 3 présente les résultats obtenus.

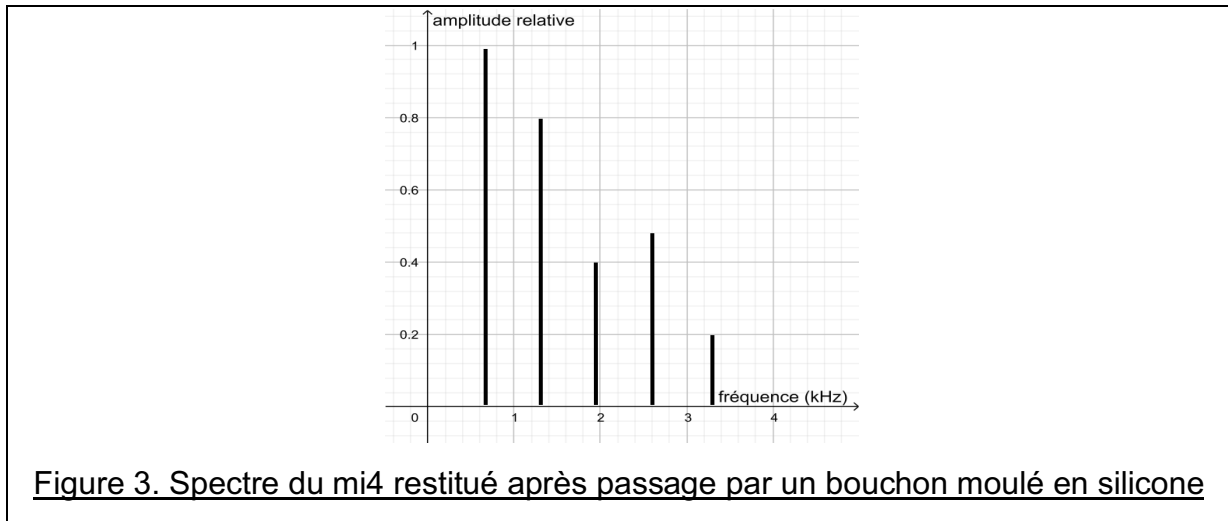
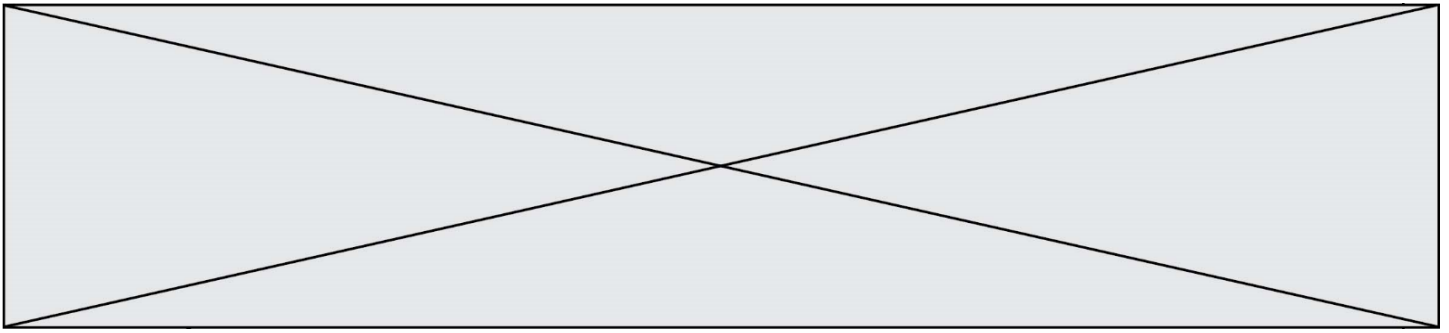


Figure 3. Spectre du mi4 restitué après passage par un bouchon moulé en silicone

4-a- À partir de la figure 1 du document 3, indiquer, en justifiant, si le son émis par la guitare est un son pur ou un son composé.

4-b- À partir de la figure 1 du document 3, déterminer la fréquence du mi₄ joué par la guitare. Décrire la démarche employée.

Une exposition prolongée à un niveau d'intensité sonore de 85 dB est nocive pour l'oreille humaine.

5- Durant un concert de rock, un guitariste est soumis en moyenne à un niveau d'intensité sonore de 100 dB. Il désire préserver son audition tout en préservant une bonne qualité sonore.

À partir de l'étude des documents 2 et 3, indiquer quel type de bouchon choisir et argumenter ce choix.

EXERCICE 2 LA PILE VÉGÉTALE

Il est possible de produire de l'électricité en installant des électrodes dans un sol gorgé d'eau où poussent des plantes telles que le riz. Cette technologie permet de convertir l'énergie chimique issue de la photosynthèse en énergie électrique. Le rendement de ce dispositif reste pour le moment faible mais cela pourrait à terme transformer les rizières en unités de production électrique.



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 : _____/_____/_____

Liberté • Égalité • Fraternité
 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

On cherche ici à déterminer si cette technologie peut réellement constituer une solution d'avenir.

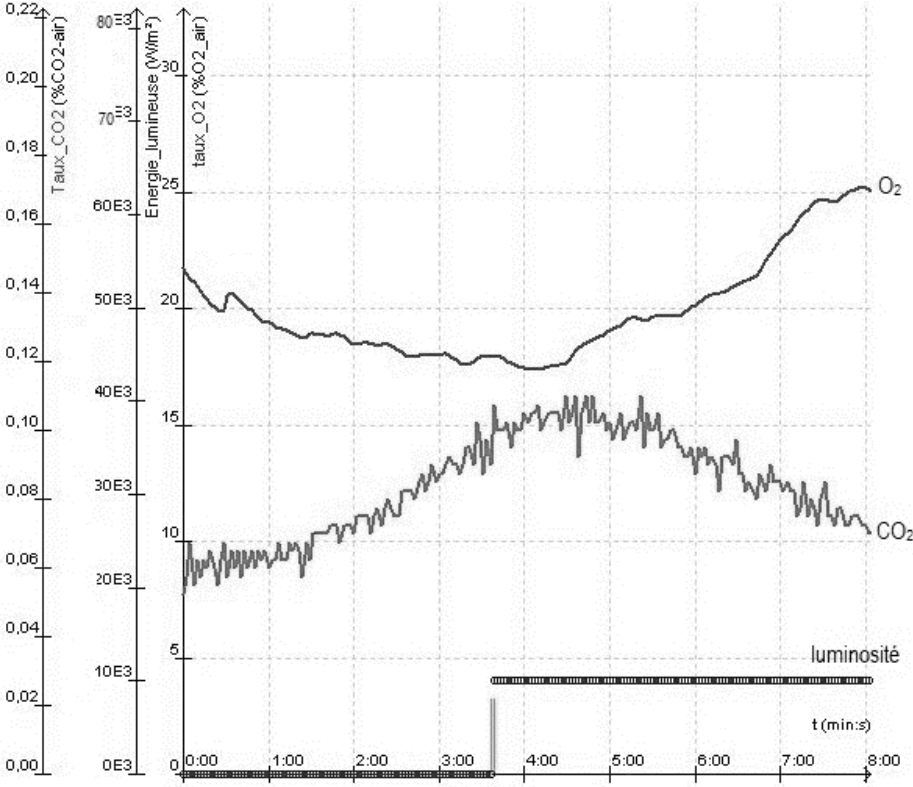
Les deux parties peuvent être traitées indépendamment.

Partie 1. La photosynthèse et ses caractéristiques

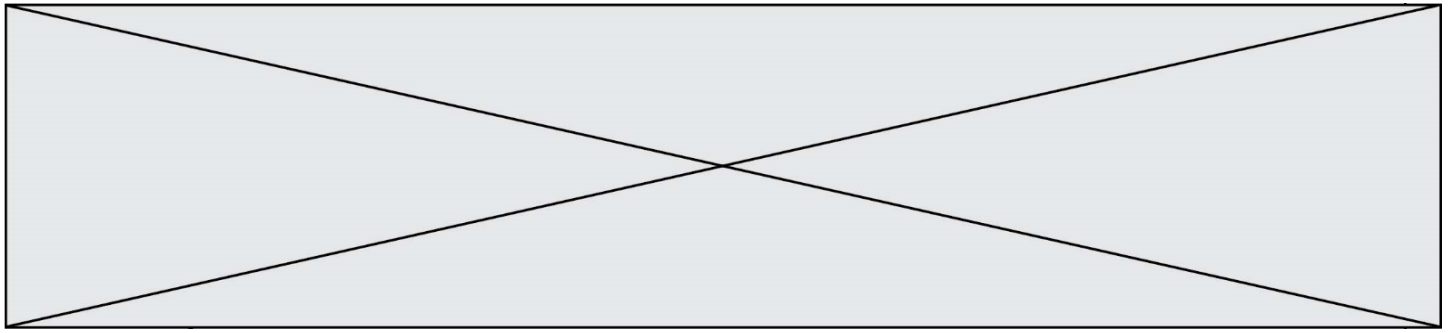
Document 1 : étude expérimentale des échanges gazeux d'une plante chlorophyllienne

On mesure trois paramètres environnementaux d'une enceinte fermée hermétiquement et contenant un végétal chlorophyllien :

- la teneur en dioxygène (O₂) – courbe du haut
- la teneur en dioxyde de carbone (CO₂) -courbe du bas-
- la luminosité reçue par l'enceinte.



D'après : <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr>



1- Indiquer sur votre copie si chacune des trois propositions est juste (réponse « oui ») ou fautive (réponse « non »). Justifier à l'aide de données chiffrées.

- a-** À la lumière, la teneur en O_2 augmente dans l'enceinte oui non
b- À la lumière, la teneur en CO_2 augmente dans l'enceinte oui non
c- La luminosité a un effet sur l'échange gazeux réalisé par le végétal oui non

Partie 2. La conversion de l'énergie chimique en énergie électrique

Cette partie présente le principe de fonctionnement de la « pile végétale » étudiée et ses applications potentielles.

La plante utilise la photosynthèse pour produire de la matière organique. Autour des racines vivent de très nombreux microorganismes qui se nourrissent de la matière organique issue du végétal. La réaction chimique correspondante peut être exploitée au sein d'une pile comportant deux électrodes dont l'une est positionnée près de la racine de la plante et l'autre en est plus éloignée. Cette pile peut délivrer un courant électrique qui transporte de l'énergie. On admet que la puissance électrique fournie par une « pile végétale » de cette sorte est proportionnelle à la surface que les plantes exposées au soleil et qui se trouvent au voisinage des électrodes occupent sur le sol.


2- L'énergie solaire moyenne reçue en une année par unité de surface est égale à 10^7 J et on peut estimer en moyenne qu'une plante doit recevoir 20×10^6 J d'énergie solaire pour produire 1 kg de matière organique.

Montrer que 1 m^2 de surface végétale peut produire théoriquement 0,5 kg de matière organique au cours d'une année.

3- On peut estimer qu'une « pile végétale » de 1 m^2 de surface fournit une puissance de 3 W et que l'énergie moyenne nécessaire à la recharge d'un smartphone est de 10 Wh.

Indication : le Watt-heure (Wh) est l'énergie correspondant à une puissance d'un Watt fournie pendant une durée d'une heure.

3-a- Calculer la durée de recharge d'un smartphone avec 1 m^2 de surface de « pile végétale ».

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

1.1

3-b- L'énergie moyenne consommée par une famille pendant une année est 3000 kWh.

Calculer la surface nécessaire en m² de surface de « pile végétale » pour fournir l'énergie annuelle à une famille.

4- À partir des arguments issus de l'étude des deux parties de l'exercice et de vos connaissances, indiquer un intérêt et une limite au procédé de la « pile végétale ».