

CLASSE : Première

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h12

Sujet 2024 avec maths n°ENSSCIMAT126 et
n°ENSSCIMAT135

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique **avec**

enseignement de mathématiques spécifique

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

Prévenir et traiter la perte auditive

Exercice au choix sur 12 points

Thème « *Son, musique et audition* »

« L'OMS estime que d'ici 2050, près de 2,5 milliards de personnes vivront avec un certain degré de perte auditive, dont au moins 700 millions auront besoin de services de réadaptation. L'inaction sera coûteuse en termes de santé et de bien-être des personnes touchées, outre les pertes financières découlant de leur exclusion de la communication, de l'éducation et de l'emploi. [...] investir des efforts et des ressources pour prévenir et traiter la perte auditive est justifié. »

Extrait du Rapport mondial sur l'audition de l'OMS, 2021

On cherche à comprendre comment les progrès de la science permettent de protéger l'audition, de la maintenir voire de la restaurer.

Document 1 – Des bouchons d'oreilles pour protéger l'audition

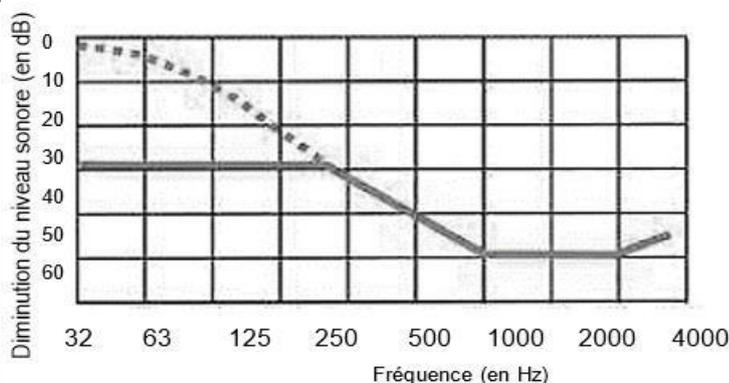
Le niveau d'intensité sonore L s'exprime en décibel et se calcule par la relation :

$L = 10 \times \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ avec L le niveau d'intensité sonore (en dB), I l'intensité sonore (en $W.m^{-2}$) et I_0 l'intensité sonore minimale $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} W.m^{-2}$.

L'audition est protégée pour des intensités sonores inférieures ou égales à 85 dB.

Au-delà de 85 décibels, il est recommandé d'utiliser des bouchons d'oreilles.

Le graphique ci-après montre l'effet du port de bouchons d'oreilles.



Pointillés : bouchons d'oreilles mal insérés
Trait continu : bouchons d'oreilles bien insérés

Source : d'après <https://bruit.fr>

Document 2 – Quelques exemples d'aides auditives

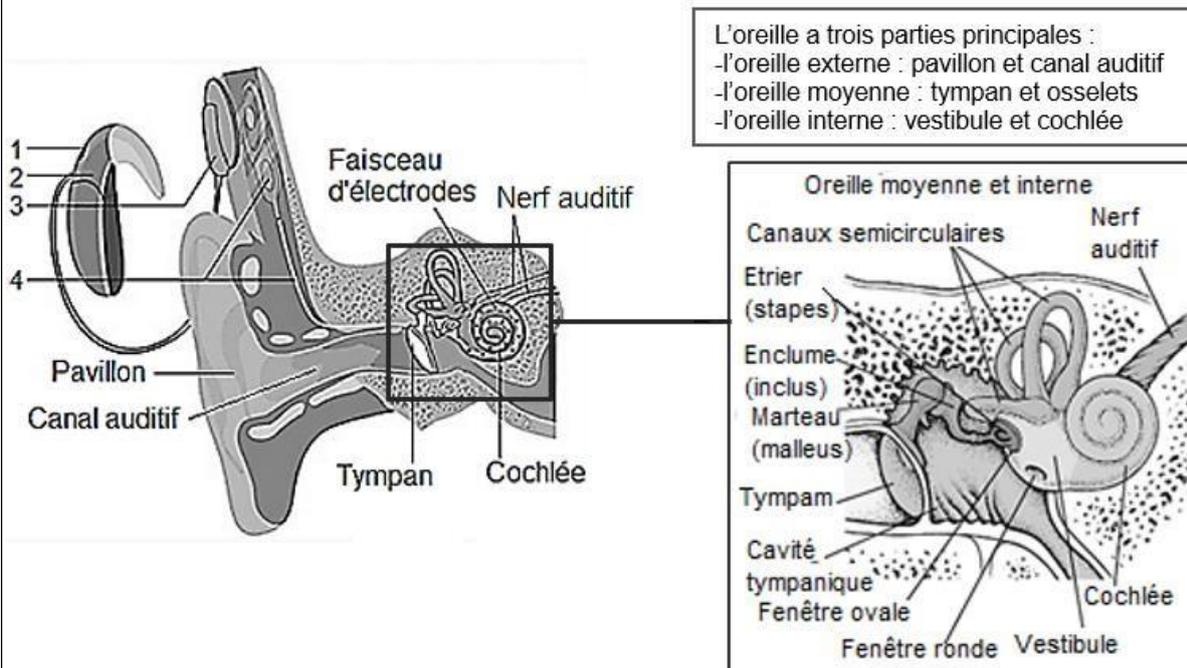
Le cornet acoustique, l'appareil auditif et l'implant cochléaire sont des aides auditives qui permettent de pallier certains dysfonctionnements de l'oreille empêchant d'entendre les sons.

Aides auditives	Photo	Type	Principe de fonctionnement
Le cornet acoustique		Mobile	Fait parvenir l'intégralité des ondes sonores à l'oreille pour augmenter l'intensité du son reçu.
L'appareil auditif		Mobile	Capte les ondes sonores et les amplifie dans le canal auditif au moyen d'un petit circuit électrique.
L'implant cochléaire		Fixe	La partie externe de l'implant capte les ondes sonores et les transmet sous forme d'impulsions électriques directement au nerf auditif par l'intermédiaire d'électrodes implantées dans la cochlée.

Source : d'après www.futura-sciences.com et www.chu-poitiers.fr et www.blog-audioprothesiste.fr

Document 3 – Anatomie de l'oreille et détail du fonctionnement de l'implant cochléaire

L'implant cochléaire est une aide auditive interne et externe. L'élément interne est constitué d'un stimulateur électronique et d'un faisceau d'électrodes. Le stimulateur est placé sous la peau et le faisceau est inséré dans la cochlée au cours d'une intervention chirurgicale.



La partie externe est composée d'un microphone, d'un processeur vocal et d'une antenne. Cette partie est posée sur l'oreille et le cuir chevelu.

1. Les sons sont captés par un microphone et transmis au processeur vocal.
2. Le processeur vocal convertit les sons en un code.
3. L'antenne envoie le code au récepteur sous forme d'ondes radioélectriques.
4. Le récepteur décode les ondes reçues et envoie des impulsions électriques au faisceau d'électrodes implanté dans la cochlée.
5. Les électrodes stimulent directement le nerf auditif.

Source : d'après www.msmanuals.com et www.curic.ch

Partie 1 – Protéger son audition

- 1- Un spectateur situé à 5 m de la piste de formule 1 reçoit un niveau d'intensité sonore $I = 1 \text{ W.m}^{-2}$. Vérifier, par le calcul, que ce spectateur est soumis à un niveau d'intensité sonore $L = 120 \text{ dB}$.
- 2- Choisir la proposition juste, parmi les 3 ci-dessous en justifiant (on n'attend aucun calcul).
Pour n'être soumis qu'à une intensité sonore $L' = 105 \text{ dB}$, un spectateur doit se trouver à une distance de de la piste de :
 - Proposition 1 : à 1 m
 - Proposition 2 : à 30 m
 - Proposition 3 : la distance n'a pas d'importance
- 3- Les organisateurs de la compétition recommandent aux spectateurs de ne pas se tenir trop près des pistes, de porter des bouchons d'oreilles bien insérés et de faire des pauses auditives régulières. Justifier ces différents conseils.

Partie 2 – Restaurer l'audition

- 4- Les aides auditives évoquées dans le document 2 permettent de corriger le dysfonctionnement d'une partie de l'oreille (externe, moyenne ou interne). Nommer en justifiant la partie dysfonctionnelle de l'oreille concernée par chacune des aides auditives.
- 5- À partir des connaissances et des documents, expliquer comment l'évolution de la connaissance de l'audition a permis de mettre au point l'implant cochléaire.