

ÉVALUATION
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

VOIE : ☒ Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h12

Sujet 2024 avec maths n°ENSSCIMAT138

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique **avec**
enseignement de mathématiques spécifique

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐ Oui ☒ Non

L'oreille et l'audition

Exercice au choix sur 12 points

Thème « Son, musique et audition »

Partie 1 – L'oreille et son fonctionnement

1.

Réception des vibrations sonores :

La vibration de l'air est captée par le pavillon de l'oreille externe. Le son se propage dans le conduit auditif et fait vibrer le tympan.

Transmission des vibrations sonores :

La vibration du tympan est transmise par les osselets de l'oreille moyenne.

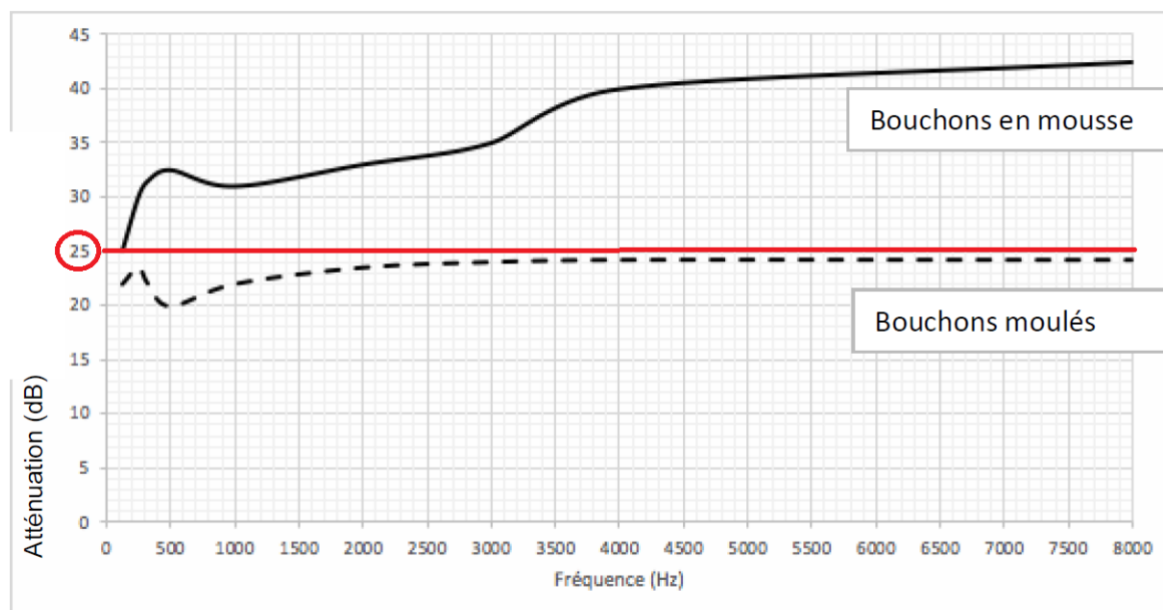
Dans la cochlée, les différentes cellules ciliées sont activées en fonction de la fréquence.

Naissance d'un message nerveux auditif :

Les cellules ciliées traduisent cette vibration en message nerveux qui est transmis au cerveau par les nerfs auditifs.

Partie 2 – La prévention d'un traumatisme acoustique

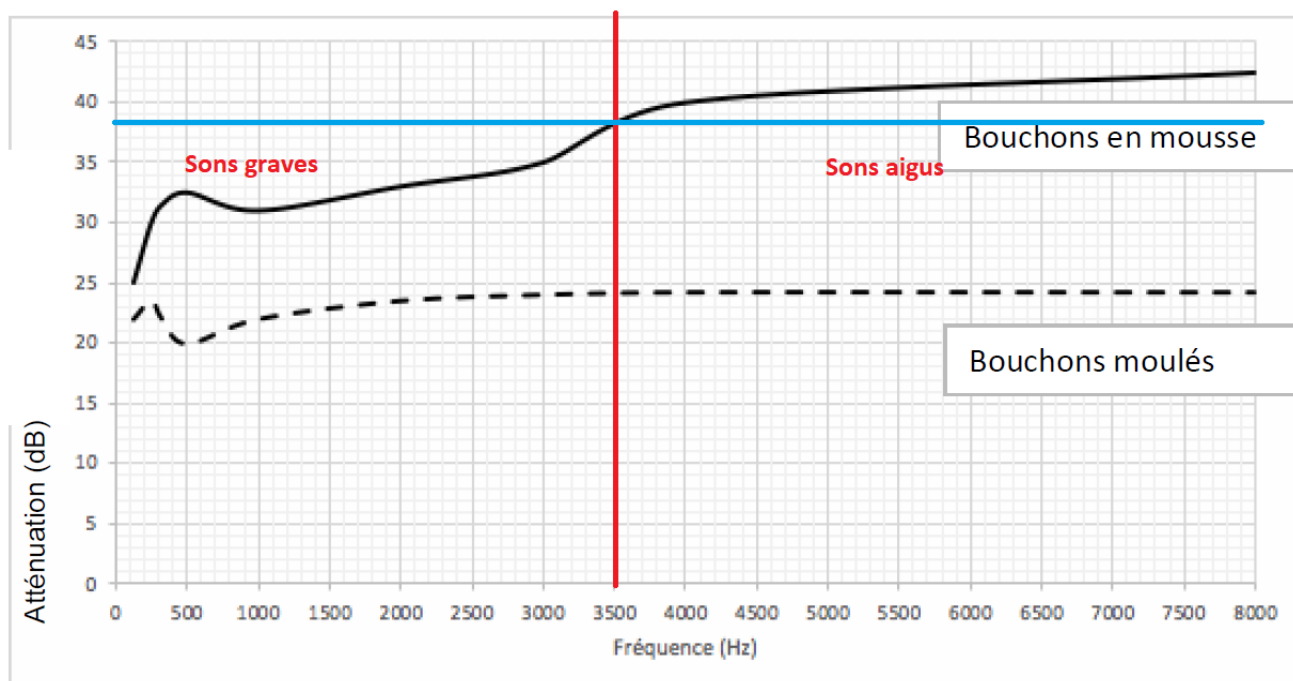
2.



Condition : cette atténuation ne doit pas dépasser 25 dB afin qu'il entende suffisamment.

- les bouchons en mousse : cette condition n'est pas respectée
- les bouchons moulés en silicone : cette condition est respectée

3.



Graphiquement, nous remarquons qu'un bouchon en mousse atténue davantage les sons aigus que les sons graves.

4.

Le son émis par la guitare est un son qui comporte plusieurs fréquences : c'est un son composé.

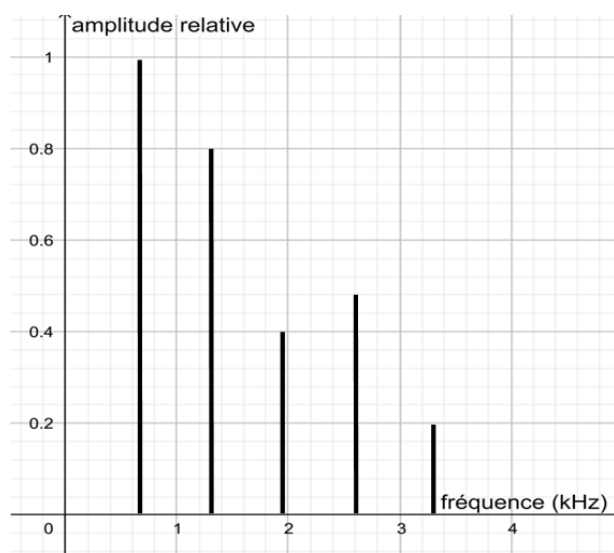


Figure 1. Spectre correspondant au mi_4 joué par la guitare

5.

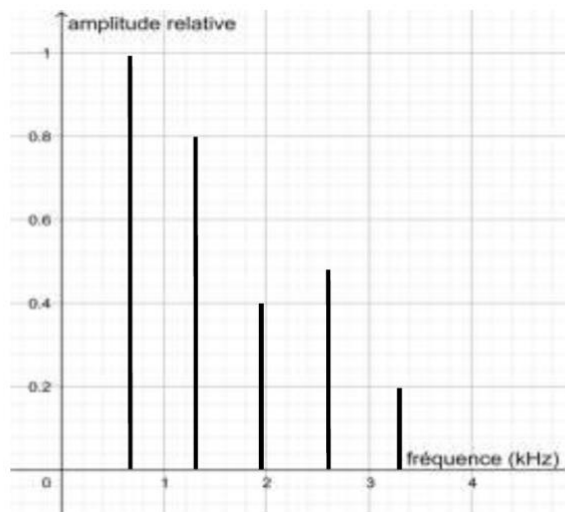


Figure 1. Spectre correspondant au mi₄ joué par la guitare

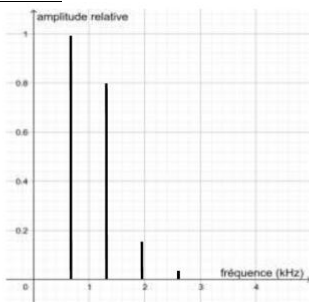


Figure 2. Spectre du mi₄ restitué après passage par un bouchon en mousse

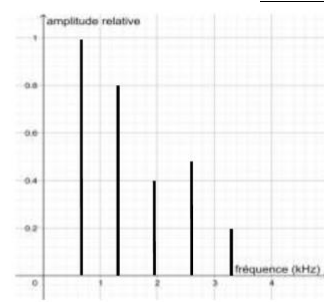


Figure 3. Spectre du mi₄ restitué après passage par un bouchon moulé en silicone

Bouchons en mousse :

- les harmoniques sont modifiés : le timbre du son est modifié.

Bouchons en silicone :

- les harmoniques ne sont pas modifiés : le timbre du son n'est pas modifié.

Ainsi, le bouchon en silicone modifie le moins le timbre du son perçu.

6.

Le document 4 nous donne :

$$I = \frac{P}{S}$$

Avec

$$S = 4 \times \pi \times d^2$$

$$I = \frac{P}{4 \times \pi \times d^2 \times 10,0}$$

$$I = \frac{P}{4 \times \pi \times 10,0^2}$$

$$I = 7,96 \times 10^{-3} \text{ W.m}^{-2}$$

7.

$$L = 10 \times \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$L = 10 \times \log\left(\frac{7,96 \times 10^{-3}}{10^{-12}}\right)$$

$$L = 99,0 \text{ dB}$$

Ainsi, le niveau sonore reçu par ce guitariste est proche de 100 dB.

8.

Les bouchons en silicone conservent le mieux la qualité du son : ils ne modifient pas la hauteur et le timbre et l'atténuation est quasiment la même pour les sons graves et aigus (document 3).

De plus l'atténuation ne dépasse pas 25 dB avec les bouchons moulés en silicone (documents 2).

$100 - 25 = 75$ dB : L'exposition prolongée avec les bouchons moulés en silicone est à un niveau d'intensité sonore inférieur à 85 dB : elle n'est pas nocive pour l'oreille humaine.

Pour toutes ces raisons, le guitariste doit choisir les bouchons moulés en silicone.