

ÉVALUATION
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h12

Sujet 2024 avec maths n°ENSSCIMAT123

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

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

Prévention d'un traumatisme acoustique

Exercice au choix sur 12 points

Thème « *Son, musique et audition* »

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

1-

Document 1 : 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. 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.

Les cellules ciliées traduisent cette vibration en message nerveux qui est transmis au cerveau par les nerfs auditifs. Le nombre de cellules ciliées est limité. De plus les cils vibratiles de ces cellules sont très fragiles.

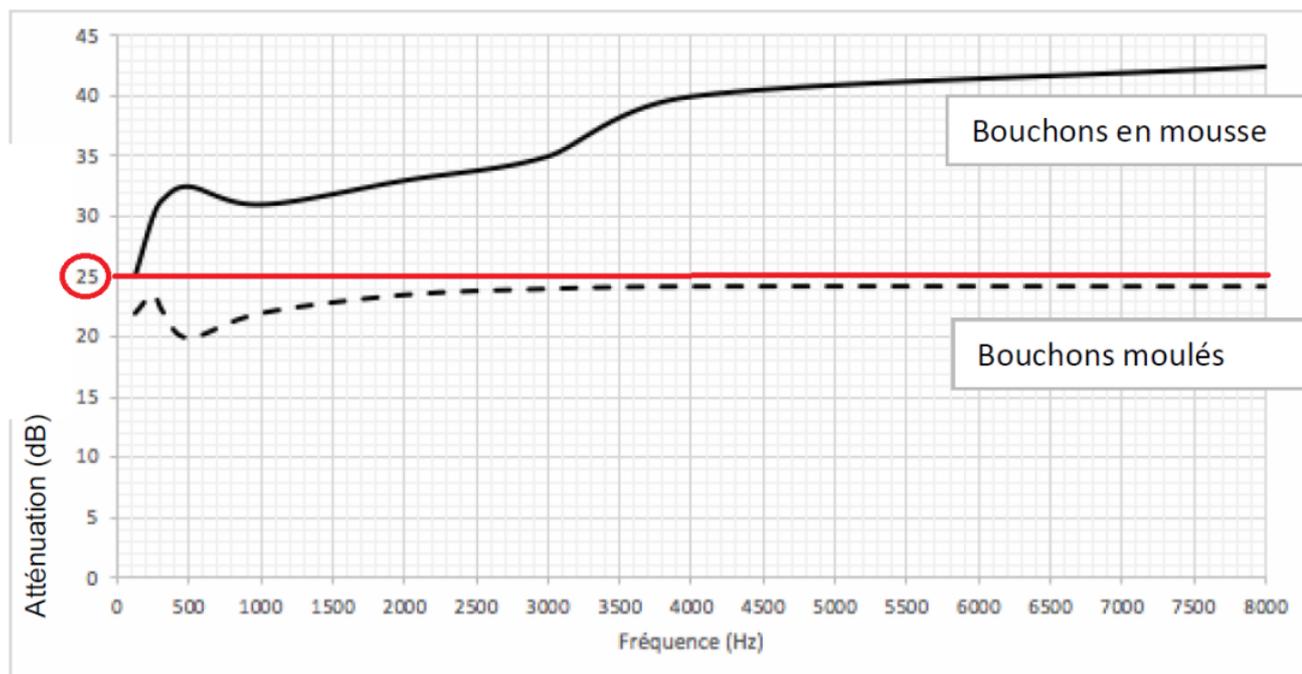
Nous observons sur le document 2 que le nombre de cellules ciliées diminue après un traumatisme sonore. Plus le traumatisme sonore est élevé, moins il reste de cellules ciliées.

Une exposition sonore trop intense ou trop prolongée peut entraîner la destruction de ces cellules et en entraîner des troubles auditifs, qui peuvent aller jusqu'à la surdité.

Partie 2 – La prévention d'un traumatisme acoustique

2-

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

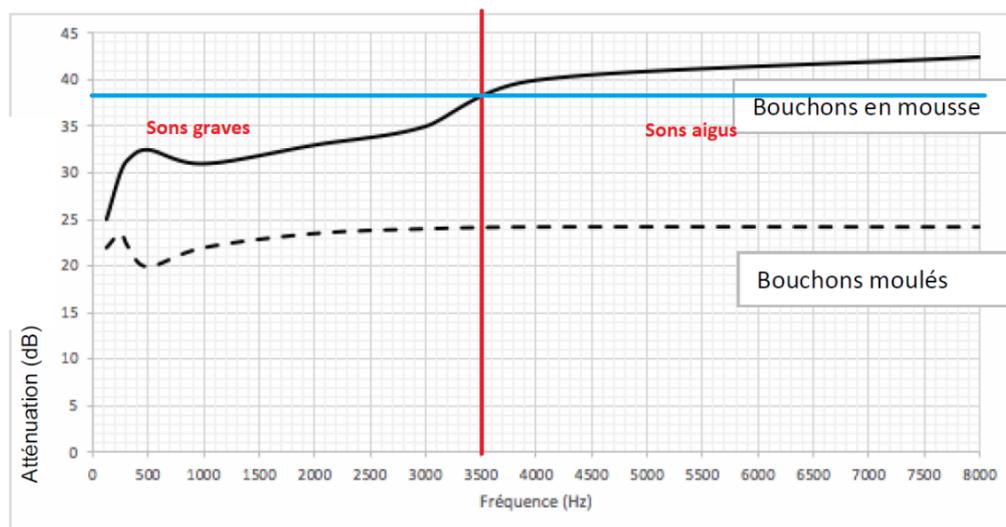


Condition : cette atténuation ne doit pas dépasser 25 dB afin qu'il entende suffisamment.

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

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

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.

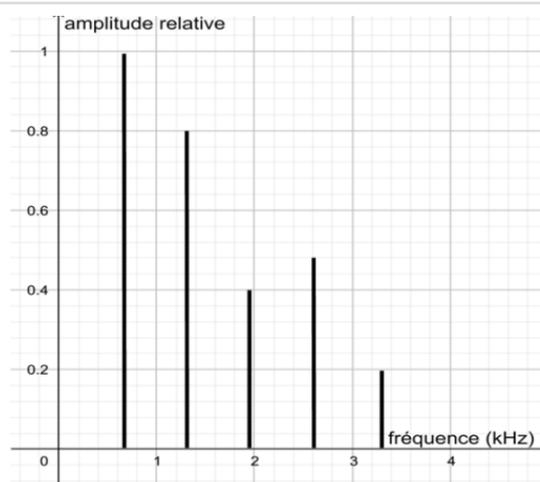


Figure 1. Spectre correspondant au mi₄ joué par la guitare

5- La lecture graphique n'étant pas évidente, on procède de la manière suivante :

- On mesure la distance sur le graphique correspondante à 4 kHz
- On mesure la distance sur le graphique de la fréquence recherchée
- On en déduit la valeur de la fréquence recherchée.

4 kHz	4,9 cm
f	0,8 cm

$$f = \frac{0,8 \times 4}{4,9}$$

$$f = 0,65 \text{ kHz}$$

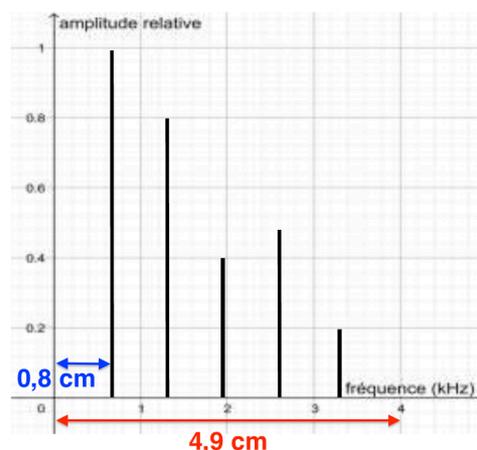


Figure 1. Spectre correspondant au mi₄ joué par la guitare

6-

Bouchons en mousse :

- la fréquence du fondamentale n'est pas modifiée, la hauteur n'est pas modifiée.
- les harmoniques sont modifiés : le timbre du son est modifié.

la fréquence du fondamentale n'est pas modifiée, la hauteur n'est pas modifiée.

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

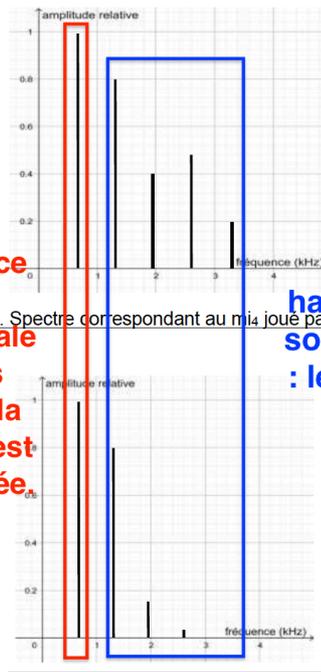


Figure 1. Spectre correspondant au mi4 joué par la guitare

Bouchons en silicone :

- la fréquence du fondamentale n'est pas modifiée, la hauteur n'est pas modifiée.
- les harmoniques ne sont pas modifiés : le timbre du son n'est pas modifié.

la fréquence du fondamentale n'est pas modifiée, la hauteur n'est pas modifiée.

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

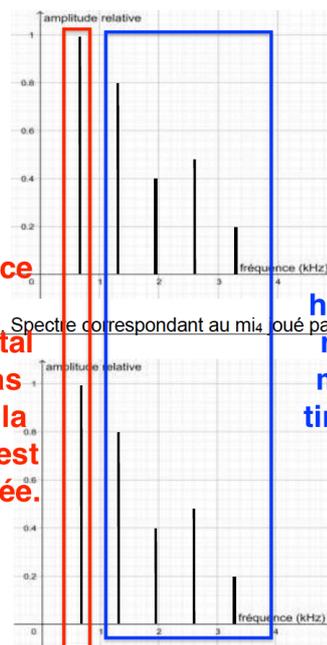


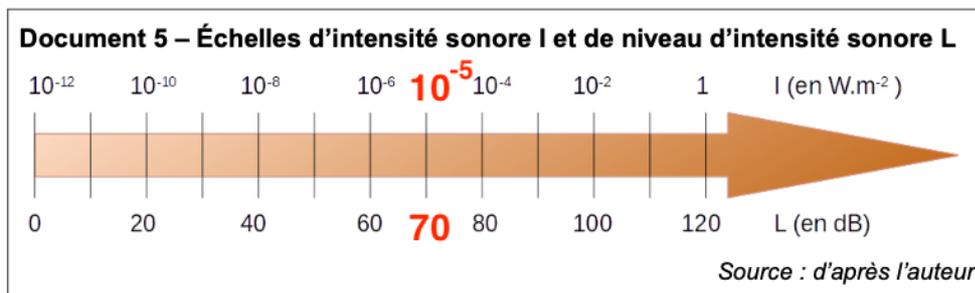
Figure 2. Spectre du mi4 restitué après passage par un bouchon en mousse

7-

Le type de bouchons qui conserve le mieux la qualité du son sont les bouchons en silicone : ils ne modifient pas la hauteur et le timbre et l'atténuation est quasiment la même pour les sons graves et aigus.

8-

Graphiquement, sur le document 5, pour une intensité sonore $I = 1,0 \times 10^{-5} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, le niveau d'intensité sonore L perçu par le guitariste est $L = 70 \text{ dB}$.



9-

A 70 dB, il n'y a aucun risque pour les oreilles du guitariste. Ainsi, il n'est pas nécessaire que le guitariste porte des bouchons pendant la répétition.