

Analyse spectrale - Correction

Exercice 01 : Comportement acoustique des bouchons en mousse et des bouchons moulés

Document 1 : Nos oreilles sont fragiles

Une trop grande intensité sonore peut endommager nos oreilles de façon irréversible.

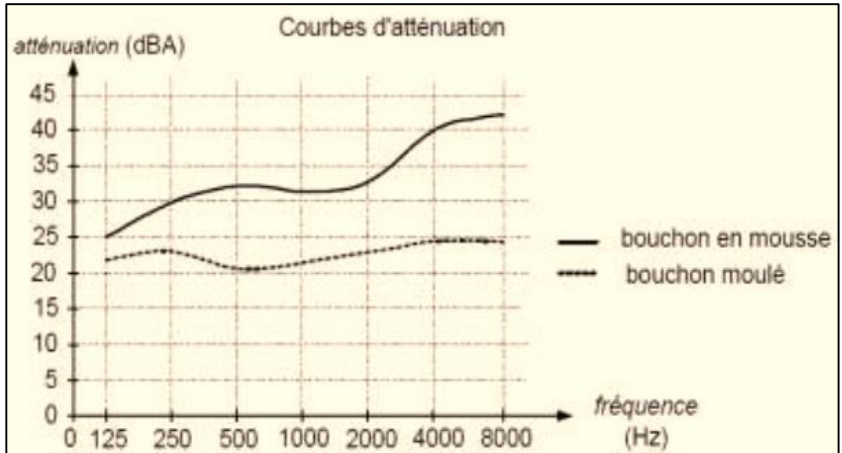
Pour prévenir ce risque, il existe des protections auditives de natures différentes selon leur type d'utilisation.

On peut distinguer, par exemple, deux catégories de bouchons d'oreilles :

- Les bouchons en mousse (ou les boules en cire), à usage domestique.
- Les bouchons moulés en silicone, utilisés par les musiciens. Ils conservent la qualité du son.

Document 2 : Document publicitaire

Sur un document publicitaire, un fabricant fournit les courbes d'atténuation correspondant aux deux types de bouchons (document ci-contre). On représente ainsi la diminution du niveau sonore due au bouchon en fonction de la fréquence de l'onde qui le traverse. On remarquera que plus l'atténuation est grande plus l'intensité sonore est faible.



Document 3 : Niveau sonore

On donne l'expression du niveau sonore L (exprimé en décibels acoustiques dB) associé à une onde sonore d'intensité I : $L = 10 \times \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ où I_0 représente l'intensité sonore de référence égale à $1,0 \cdot 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

Une exposition prolongée à 85 dB est nocive pour l'oreille humaine.

Une pratique musicale régulière d'instruments tels que la batterie ou la guitare électrique nécessite une atténuation du niveau sonore. Cependant, cette atténuation ne doit pas être trop importante afin que le musicien entende suffisamment ; elle ne doit donc pas dépasser 25 dB.

a. On s'intéresse à la qualité du son perçu par un auditeur ou un musicien muni de protections auditives.

1. Quel type de bouchon, en mousse ou moulé, est le mieux adapté à une pratique musicale régulière ? Justifier.

Pour une pratique régulière de la musique $L < 25 \text{ dB}$ d'après le document 3. D'après le graphique du document 2, l'atténuation est inférieure à 25 dB dans le cas de port de bouchons moulés et pas pour celui en mousse. Seul le bouchon moulé respecte le critère de l'atténuation inférieure à 25 dB.

2. En utilisant la courbe d'atténuation, indiquer si un bouchon en mousse atténue davantage les sons aigus ou les sons graves. Justifier.

L'atténuation due aux bouchons en mousse augmente lorsque la fréquence augmente.

Les sons graves correspondent aux basses fréquences et les sons aigus aux hautes fréquences.

L'atténuation est donc d'autant plus élevée que le son est aigu et d'autant plus faible que le son est grave

b. Un dispositif adapté permet d'enregistrer le son émis par une flûte et ceux restitués par les deux types de bouchons lorsqu'un musicien joue la note la_4 . Les spectres en fréquence de ces sons sont représentés :

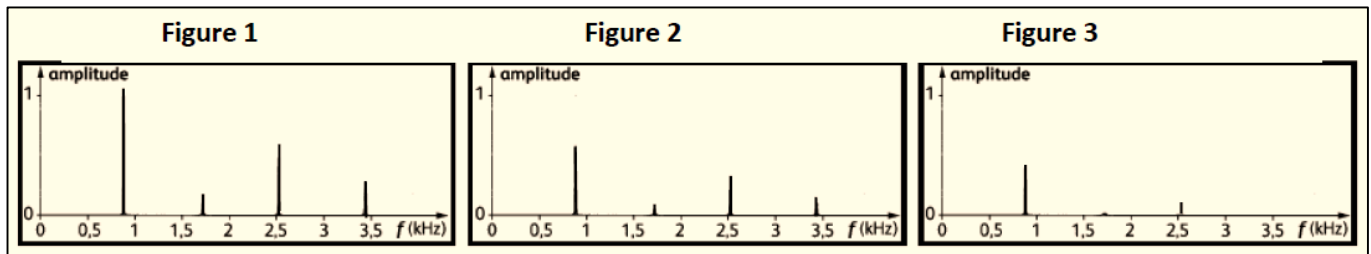


Figure 1 : spectre du la_4 émis par la flûte

Figure 2 : spectre du la_4 restitué après passage par un bouchon moulé en silicone

Figure 3 : spectre du la_4 restitué après passage par un bouchon en mousse

1. Le son produit par une flûte peut-il être qualifié de complexe ou de pur ? Justifier.

Le spectre du son comporte plusieurs harmoniques c'est donc un son complexe.

2. Le port de bouchon en mousse modifie-t-il la hauteur du son ? Le timbre du son ? Justifier. Même question pour le bouchon moulé en silicone.

La hauteur du son est conservée par les deux types de bouchons puisque la fréquence du fondamental reste inchangée.

La composition spectrale du son correspond au timbre, le port de bouchons en mousse le modifie (disparition de certaines harmoniques) contrairement à celui des bouchons moulés en silicone.

3. Commenter la phrase du texte introductif : "Ils (les bouchons moulés) conservent la qualité du son".

Le port de bouchons moulés n'altère ni le timbre ni la hauteur d'un son. Ils atténuent juste le niveau sonore. On peut effectivement dire qu'ils conservent les qualités du son.

Exercice 02 : Ondes sonores

1. La hauteur d'un son indique :

a. son intensité sonore

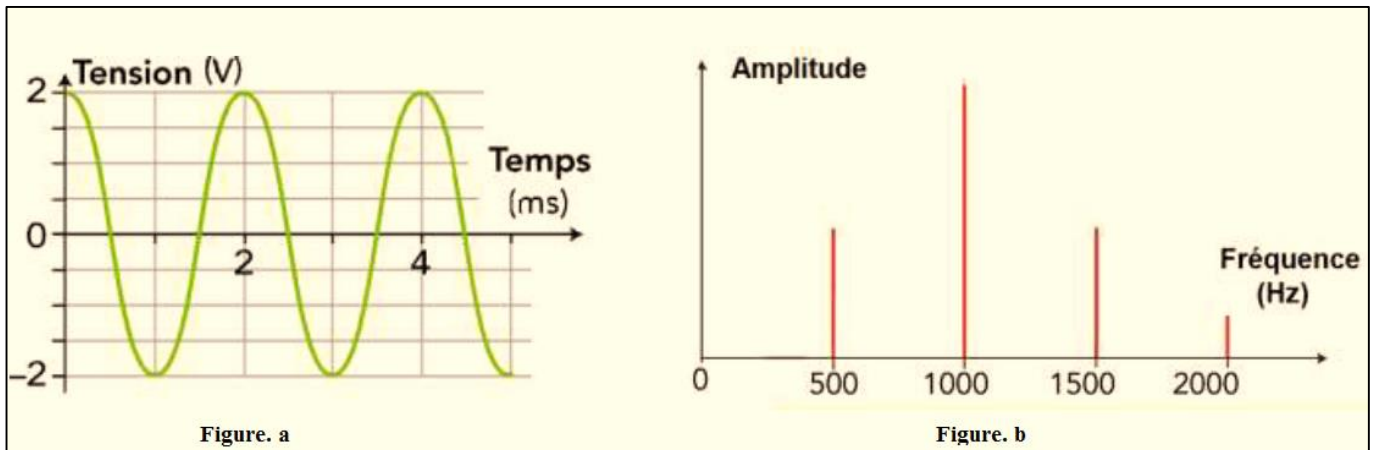
b. son timbre

c. son caractère aigu ou grave

2. L'analyse spectrale d'un son est la représentation de :

- a. l'amplitude relative en fonction du temps
- b. l'intensité sonore en fonction du temps
- c. l'amplitude relative en fonction de la fréquence

3) Y-a-t-il des différences et/ou des caractéristiques communes (au moins 3) aux sons représentés en figure. a et figure. b ? (Justifier).



- Caractéristiques du son représenté en figure. a :
 - Fréquence fondamentale : 5×10^2 Hz ($f = 1/T$ avec $T = 2\text{ms}$).
 - Son pur (représenté par une sinusoïde)
- Caractéristiques du son représenté en figure. b :
 - Fréquence fondamentale : 500 Hz (1^{er} pic).
 - Son complexe (son spectre fait apparaître des harmoniques)
- Caractéristique commune : même hauteur (même fréquence fondamentale)
- Différence : le son représenté par la figure. a est pur, celui représenté par la figure. b est complexe.

Ce document PDF gratuit à imprimer est issu de la page :

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Analyse spectrale - PDF à imprimer](#)

Le lien ci-dessous vous permet de télécharger cet exercice avec un énoncé vierge

- [Analyse spectrale - Terminale - Exercices à imprimer](#)

Les exercices des catégories suivantes pourraient également vous intéresser :

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Diffraction - PDF à imprimer](#)
- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Effet Doppler - PDF à imprimer](#)
- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Interférences - PDF à imprimer](#)
- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Utilisation de la figure de diffraction - PDF à imprimer](#)

Besoin d'approfondir en : Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Analyse spectrale

- [Cours Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Analyse spectrale](#)
- [Vidéos pédagogiques Terminale Physique - Chimie : Physique Propriétés des ondes Analyse spectrale](#)