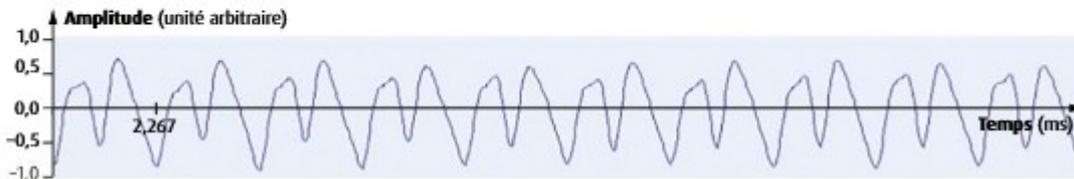


Entraînement E3C n°3 : le son

Exercice 1 : Accorder une clarinette

Une clarinettiste n'est pas sûre que son instrument soit bien accordé. Pour le vérifier, elle utilise deux méthodes : l'analyse de l'oscillogramme et l'analyse du spectre du la_3 . Si la clarinette est accordée, la fréquence fondamentale de cette note devrait être de 440 Hz.



DOC 1 Oscillogramme du La^3 joué par la clarinette.



DOC 2 Spectre du La^3 joué par la clarinette.

- 1) Ce son est-il un son composé ? Justifier.
- 2) Déterminer la fréquence fondamentale du la_3 joué par la clarinette grâce à l'oscillogramme, puis au spectre.
- 3) Déterminer la valeur de la fréquence de l'harmonique manquant sur le spectre. Justifier.
- 4) Dire si la clarinette est accordée, peu désaccordée ou très désaccordée. Justifier.

Exercice 2 : Les cordes d'un piano

Pour fabriquer un instrument à cordes comme le piano, la guitare ou la harpe, il faut tendre les cordes sur un cadre. Un piano peut comporter jusqu'à 250 cordes, et chaque corde supporte une tension de l'ordre de 800N (Newton). On rappelle l'expression de la fréquence fondamentale d'une corde en fonction de ses

caractéristiques : $f = \frac{1}{2L} \times \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

avec : L = longueur (en m)

T = tension (en N)

μ = masse linéique (en kg/m)

- 1) Sachant qu'une tension de 9,8 N permet de supporter 1 kg ; calculez le poids que peut supporter un piano de 250 cordes.
- 2) Calculer la masse linéique d'une corde de 10,5 g et longueur 5,0 m.
- 3) Calculer alors la longueur de cette corde qui permet de produire un Do_3 de fréquence 264 Hz.

Exercice 3 :

- 1) Une étudiante écoute de la musique avec un casque. Le tympan de ses oreilles reçoit une intensité sonore de $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$. Calculer le niveau d'intensité sonore correspondant.
- 2) Calculer le niveau d'intensité sonore pour une intensité multipliée par 2 : $4,0 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$.
- 3) Que pouvez-vous dire des résultats précédents ?

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

avec : L = niveau d'intensité sonore en dB

I = intensité sonore en W/m^2

$I_0 = 1,0 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$