

Partie 01- Le son un phénomène vibratoire- Corrigé

2 Questions à choix multiple

A-2 ; B-1 ; C-2 ; D-1 et 3 ; E-2 ; F-2 ; G-1.

3 Identifier des spectres

Le spectre **a** car le son de la guitare est un son composé (contenant des harmoniques) dont la fréquence fondamentale est de 500 Hz.

4 Calculer un niveau d'intensité sonore

$$1. L = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{3,2 \times 10^{-2}}{1,0 \times 10^{-12}} = 105 \text{ dB.}$$

2. L'intensité sonore est divisée par 2, car elle est directement proportionnelle à la puissance de la

source. Le niveau d'intensité sonore est en logarithme de l'intensité sonore : il diminue seulement de 3 dB.

5 Prévoir l'influence des caractéristiques d'une corde

1. Si la corde est plus épaisse on peut supposer que sa masse linéaire sera plus importante. En conséquence, la note jouée sera plus grave.

2. Pour compenser le problème, il suffira simplement d'augmenter la tension de la corde, ou, si cela est possible, de diminuer sa longueur.

6 Vérification d'un accordage

1. La relation entre la période T (en s) et la fréquence f (en Hz) est : $f = \frac{1}{T}$.

2. On mesure les périodes pour chacun des deux signaux :

$$3T_1 = 6,0 \text{ ms soit } T_1 = 2,0 \text{ ms et } f_1 = \frac{1}{2,0 \times 10^{-3}} \text{ soit } f_1 = 5,0 \times 10^2 \text{ Hz.}$$

$$3T_2 = 6,8 \text{ ms soit } T_2 = 2,3 \text{ ms et } f_2 = \frac{1}{2,3 \times 10^{-3}} \text{ soit } f_2 = 4,4 \times 10^2 \text{ Hz.}$$

Sur le spectre en fréquence : $5f_1 = 2\,200 \text{ Hz}$ soit $f = 440 \text{ Hz}$.

C'est donc l'instrument **b** qui est correctement accordé.

3. Les fréquences des harmoniques dépendent de la note, mais leur amplitude dépend de l'instrument. Les mêmes pics seront donc présents, mais avec des amplitudes différentes.

7 Fabrication d'une flûte de pan

1. $f = \frac{1}{T}$ avec f , la fréquence, en hertz (Hz) et T , la période, en secondes (s).

2. La durée de 3 motifs est $\Delta t = 5 \text{ ms} = 3T$.

$$\text{D'où } T = 1,7 \text{ ms et } f = \frac{1}{1,7 \times 10^{-3}} = 600 \text{ Hz.}$$

Les harmoniques du spectre sont régulièrement

répartis : $f_4 = 4f_1 = 2\,400 \text{ Hz}$. Ainsi, la fréquence du fondamental est $f_1 = 600 \text{ Hz}$. La flûte est bien accordée.

3. Le spectre en fréquence du tube aura les mêmes fréquences d'harmoniques mais pas les mêmes amplitudes (ces dernières sont propres au timbre de chaque instrument).

Ce niveau sonore présente un danger pour l'utilisateur car il est supérieur à 85 dB.

9 Niveaux sonores

c. 82,1 dB car le niveau sonore augmente un peu lorsque les deux instruments jouent ensemble.

10 Son pur ou son composé

1. Signal **a** : $T = 8 \text{ ms}$ d'où $f = 125 \text{ Hz}$.

Signal **b** : $T = 4 \text{ ms}$ d'où $f = 250 \text{ Hz}$.

2. Le signal **b** correspond à un son pur : le motif élémentaire est de forme sinusoïdale.

Le signal **a** correspond à un son composé : le motif élémentaire n'est pas de forme sinusoïdale.

3. a. Le son **a** est joué par un violon : en effet, un violon produit un son composé, pas un son pur.

b. Le point commun serait la fréquence ou la période de la note. La différence se situerait dans la forme du motif élémentaire.

4. Le spectre du son pur (**b**) est constitué d'un unique pic correspondant au fondamental. Sa fréquence est égale au double de celle qui correspond au son composé (**a**). La seule solution possible est :

c correspond à **a** et **f** correspond à **b**.

$$5. L = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{4,5 \times 10^{-4}}{1,0 \times 10^{-12}} = 87 \text{ dB.}$$

