

CORRECTION DES EXERCICESExercice 8 page 59 :

1.a. La longueur d'onde λ est la plus petite distance qui sépare deux points qui vibrent en phase.

b. On a la relation : $v = \lambda / T = \lambda \times f$.

2. Soit $AB = 3 \lambda_1$ donc $\lambda_1 = 1 \text{ cm}$.

$$v_1 = \lambda_1 \times f_1 = 1 / 8,0 = 8 \text{ cm.s}^{-1}.$$

3. $AB = 4 \lambda_2$ donc $\lambda_2 = 0,75 \text{ cm}$.

$$v_2 = \lambda_2 \cdot f_2 = 0,75 \cdot 17 = 13 \text{ cm.s}^{-1}.$$

Comme $v_2 > v_1$ donc la célérité des ondes varie avec leur fréquence.

Exercice 12 page 60 :

1. La hauteur du son correspond à la fréquence du signal périodique.

A l'aide du graphe, on voit que $3T = 0,024 \text{ s} = 2,4 \times 10^{-2} \text{ s}$

D'où $T = 8,0 \times 10^{-3} \text{ s}$ et $f = 1/T = 1/8,0 \times 10^{-3} = 125 \text{ Hz}$.

2. La première fréquence est le fondamental. Les trois autres fréquences sont les harmoniques.

3. Les deux sons ont la même hauteur (même fréquence du fondamental) mais un timbre différent (nombre et amplitudes des harmoniques différents).

Exercice 14 page 60 :

1. En utilisant l'enregistrement, on peut mesurer la durée de 3 périodes : $3T = 5,43 \text{ ms}$.

On en déduit que $T = 1,81 \text{ ms}$.

Donc $f = 1/T = 1/(1,81 \times 10^{-3}) = 552 \text{ Hz}$.

Donc le mode fondamental de la corde correspond à la fréquence 552 Hz (c).

2. Le spectre de fréquences correspondant au son émis par la corde de piano est le spectre (3). En effet :

- le fondamental a pour fréquence 552 Hz ;
- le spectre de fréquences est celui d'un son complexe.

Exercice 19 page 62 :

1. a. Les ultrasons sont des ondes sonores dont la fréquence est supérieure à 20 kHz.

b. Une onde ultrasonore est une onde sonore : elle se propage par une suite de compressions/dilatations de la matière. C'est donc une onde mécanique progressive.

2. a. Comme il existe un retard entre l'émission du signal par le récepteur et la réception ce signal par le récepteur, le signal (a) correspond à l'émetteur et le signal (b) , au récepteur.

b. $t = 2,0 \text{ div} \times 1,0 \text{ ms.div}^{-1} = 2,0 \text{ ms}$.

3. a. La vitesse du son dans l'air est $v = 340 \text{ m.s}^{-1}$.

On en déduit la distance d qui sépare l'émetteur et le récepteur de la paroi réfléchissante, sachant que t correspond à un aller-retour du signal :

$$v = 2d/t$$

$$\text{donc } d = vt/2 = 340 \times 1 \times 10^{-3} = 0,34 \text{ m} = 34 \text{ cm}.$$

b. Les ultrasons peuvent être utilisés pour mesurer des distances.

Exercice 21 page 62 :

1. Ce son n'est pas un son pur mais un son complexe.

En effet, son spectre en fréquences présente plusieurs harmoniques.

2. La hauteur du son émis est la fréquence du fondamental.

D'après l'enregistrement, on peut déterminer la valeur de 4 périodes :

$$4T = 8 \text{ ms, donc } T = 2 \text{ ms,}$$

$$\text{donc } f = 500 \text{ Hz.}$$

Ce qui est cohérent avec le spectre en fréquences.

3. On détermine la longueur d'onde correspondant au fondamental :

$$v = \lambda/T \text{ donc } \lambda = v \times T \text{ soit } \lambda = 340 \times 2 \times 10^{-3} = 0,68 \text{ m} = 68 \text{ cm}.$$