

## Correction feuille d'exercices Ondes sonores

### Exercice 1

1. La valeur approchée de la vitesse de propagation d'un son dans l'air est  $345 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
2. **a.** Les deux milieux de propagation du son sont l'air et l'acier du rail.  
**b.** La valeur de la vitesse de propagation du son est plus grande dans l'acier que dans l'air puisque seul le frère Dalton ayant l'oreille collée sur le rail a détecté l'approche du train.

### Exercice 2

1.  $v = \frac{d}{\Delta t}$  ainsi dans l'air  $v_{\text{air}} = \frac{1\,000 \text{ m}}{3,0 \text{ s}} = 3,3 \times 10^2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  et dans l'eau  $v_{\text{eau}} = \frac{15 \text{ m}}{1,0 \times 10^{-2} \text{ s}} = 1,5 \times 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
2. La valeur de la vitesse de propagation d'un signal sonore est en général plus grande dans les liquides que dans les gaz.

### Exercice 3

1. **a.** La valeur approchée de la vitesse de propagation du son dans l'air est  $345 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .  
**b.**  $t_1 = \frac{d}{v_{\text{air}}} = \frac{950 \text{ m}}{345 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}} = 2,75 \text{ s}$ .  
Le son a mis 2,75 s pour parcourir 950 m dans l'air.
2.  $\tau = t_1 - t_2$  donc  $t_2 = t_1 - \tau = 2,75 \text{ s} - 2,6 \text{ s} = 0,2 \text{ s}$ .  
Le son a mis environ 0,2 s pour parcourir 950 m dans l'acier.
3.  $v_{\text{acier}} = \frac{d}{t_2} = \frac{950 \text{ m}}{2,75 \text{ s} - 2,6 \text{ s}} = 6,3 \times 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

### Exercice 4

Sur le document A, on lit une température de l'eau de  $10^\circ\text{C}$ . Or d'après le document B, pour  $T = 10^\circ\text{C}$ , la valeur de la vitesse de propagation des ultrasons  $v = 1\,490 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Pendant la durée  $\Delta t = 25 \text{ ms}$ , le son parcourt un aller-retour soit une distance  $2 \times p$ , où  $p$  est la profondeur du fond marin sous le bateau.

Or, on a  $v = \frac{2 \times p}{\Delta t}$  soit

$$p = \frac{v \times \Delta t}{2} = \frac{1\,490 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \times 25 \times 10^{-3} \text{ s}}{2} = 19 \text{ m}.$$

• **Conclure et introduire, quand c'est possible, une part d'esprit critique.**

Aux erreurs de mesure près, le fond marin est situé à une profondeur de 19 m sous le bateau.

### Exercice 5

1. Graphiquement, on lit  $2,5 T_{\text{son A}} = 8,0 \text{ ms}$ .

$$T_{\text{son A}} = \frac{8,0 \text{ ms}}{2,5} = 3,2 \text{ ms}.$$

De même, on lit  $3 T_{\text{son B}} = 1\,500 \mu\text{s}$ , on obtient  $T_{\text{son B}} = 500 \mu\text{s}$ .

2.  $f = \frac{1}{T}$  donc  $f_{\text{son A}} = \frac{1}{3,2 \times 10^{-3} \text{ s}} = 3,1 \times 10^2 \text{ Hz}$  et

$$f_{\text{son B}} = \frac{1}{500 \times 10^{-6} \text{ s}} = 2,00 \times 10^3 \text{ Hz}.$$

Le patient n'entend pas les sons dont la fréquence est inférieure à  $1\,000 \text{ Hz}$  : il n'entend donc pas le son A.

### Exercice 6

1. On mesure sur l'enregistrement du son produit par le diapason :

$4T = 9,0 \text{ ms}$  soit  $T = \frac{9,0 \text{ ms}}{4} = 2,3 \text{ ms}$  et on mesure sur l'enregistrement du son produit par la guitare :  $4T = 9,0 \text{ ms}$  soit  $T = \frac{9,0 \text{ ms}}{4} = 2,3 \text{ ms}$ .

2.  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,3 \times 10^{-3} \text{ s}} = 4,3 \times 10^2 \text{ Hz}$ . Les deux périodes étant égales, les deux sons ont la même fréquence.

3. Les fréquences sont égales donc la guitare est accordée.

4. L'amplitude du son émis par la guitare est plus grande que celle du son émis par le diapason. Plus l'amplitude du signal est grande et plus le niveau d'intensité sonore est grand. Le son émis par la guitare a le niveau d'intensité sonore le plus élevé.

### Exercice 7

1. a.  $f$  et  $T$  évoluent en sens inverse donc si  $f$  double alors  $T$  est divisée par deux.

b. Si on divise la tension maximale par deux alors la période  $T$  reste inchangée.

2.

