QCM

1 A, B et C. **2** B et C. **3** A et B.
4 B. **5** A et C. **6** A et C.
7 A et B. **8** A et C.

12 **1.** Le décalage correspond à la durée nécessaire pour que le son puisse se propager. En effet, cette propagation n'est pas instantanée, un signal sonore a une vitesse de propagation.

2. À partir de la relation $v = \frac{d}{\Delta t}$, on en déduit $d = v \cdot \Delta t$.
$d = 340 \times 5 = 1\ 700$ m, donc en respectant le nombre de chiffres significatifs, $d = 2$ km.
L'observateur se trouve à 2 km du volcan.

13 Un signal sonore se propage plus rapidement dans un milieu matériel dense. Donc, le son émis par un train qui circule sur une voie ferrée se propagera plus rapidement dans les rails en fer que dans l'air.
En collant leur oreille sur les rails, les bandits peuvent donc anticiper l'arrivée du train.

14 **1.** Les deux paramètres qui influencent la vitesse de propagation d'un signal sonore sont la température et la nature du milieu.

2. a. $v = \frac{d}{\Delta t}$, donc $d = v \cdot \Delta t$.
On a : $\Delta t = 10$ s.

- Dans l'air : $d = 340 \times 10 = 3\ 400$ m $= 3{,}4$ km.
- Dans l'eau : $d = 1\ 500 \times 10 = 15\ 000$ m $= 15$ km.
- Dans le fer : $d = 5\ 130 \times 10 = 51\ 300$ m, donc en respectant le nombre de chiffres significatifs, $d = 51$ km.

b. $v = \frac{d}{\Delta t}$, donc $\Delta t = \frac{d}{v}$.
On a : $d = 1$ km $= 1\ 000$ m.

- Dans l'air :
$\Delta t = \frac{1\ 000}{340} = 2{,}94$ s, donc en respectant le nombre de chiffres significatifs, $\Delta t = 3$ s.
- Dans l'eau :
$\Delta t = \frac{1\ 000}{1\ 500} = 0{,}66$ s, donc en respectant le nombre de chiffres significatifs, $\Delta t = 1$ s.
- Dans le fer :
$\Delta t = \frac{1\ 000}{5\ 130} = 0{,}19$ s, donc en respectant le nombre de chiffres significatifs, $\Delta t = 0{,}2$ s.

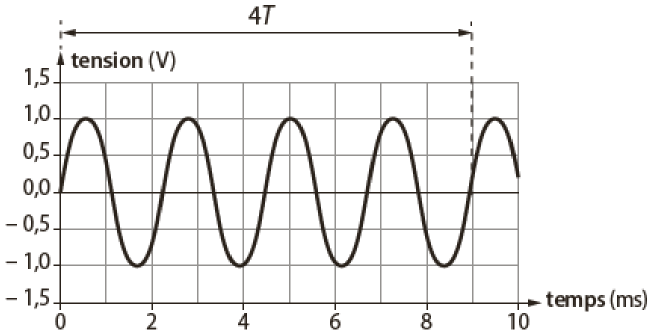
15 **1.** Le son met 5 secondes pour parcourir la distance entre la bouche du randonneur et ses oreilles.
$v = \frac{D}{\Delta t}$, donc $D = v \cdot \Delta t$.

18 **1.** Il s'agit d'un signal sonore périodique car l'enregistrement présente la répétition régulière d'un même motif.

2. a. La période T de ce signal est :
$T = 5 \text{ div} \times 0{,}2 \text{ ms} \cdot \text{div}^{-1} = 1{,}0$ ms
b. La fréquence f du signal est :
(T doit être exprimée en s)
$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1{,}0 \times 10^{-3}} = 1\ 000$ Hz

20 **1.** La fréquence 440 Hz correspond à la fréquence de vibration du signal sonore.

2. a. Ce signal est périodique car l'enregistrement présente la répétition régulière d'un même motif.
Pour être précis, on va mesurer plusieurs périodes : $4T = 9{,}0$ ms.



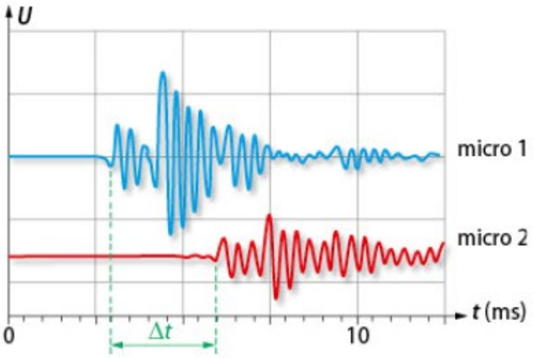
On en déduit la période T de ce signal :
$T = \frac{9{,}0}{4} = 2{,}25$ ms, donc en respectant le nombre de chiffres significatifs, $T = 2{,}3$ ms.
La période du signal enregistré est 2,3 ms.

b. La fréquence f du signal est : $f = \frac{1}{T}$.
$T = 2{,}3 \text{ ms} = 2{,}3 \times 10^{-3}$ s donc $f = \frac{1}{2{,}3 \times 10^{-3}} = 440$ Hz.
La fréquence du signal enregistré est de 440 Hz, on retrouve bien la fréquence qui caractérise le diapason.

26 Détermination de la vitesse du son dans l'air

1. On observe un décalage dans le temps entre les deux signaux sonores enregistrés. Ce décalage correspond à la durée de propagation du son dans l'air.

2. On mesure cette durée Δt sur l'enregistrement. $\Delta t = 5{,}60 - 2{,}70$.
Donc $\boldsymbol{\Delta t = 2{,}90}$ **ms**.
On en déduit la vitesse de propagation du son.
On prendra $\Delta t = 0{,}0029$ s :
$v = \dfrac{d}{\Delta t}$ soit $\boldsymbol{v = 340}$ **m · s⁻¹**.
On retrouve bien la valeur de référence.



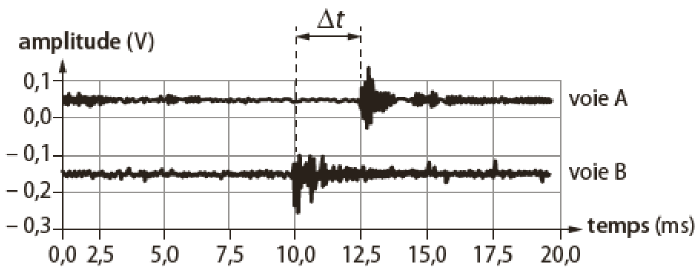
QUELQUES CONSEILS

2. Pour déterminer la vitesse en $m \cdot s^{-1}$, il faut exprimer la durée en s.
On veillera au nombre de chiffres significatifs (ici 3).

---

27 **1.** $v = \dfrac{d}{\Delta t}$

$d = 3{,}75$ m. Il faut déterminer Δt.
On trouve Δt sur le document **B** : Δt correspond au décalage entre les deux signaux enregistrés.



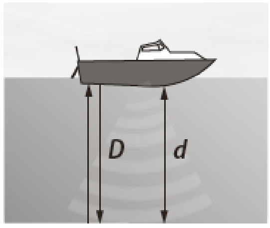
$\Delta t = (12{,}5 - 10{,}0)$ ms
$\Delta t = 2{,}5$ ms
On calcule v :
(T doit être exprimée en s)

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{3{,}75}{2{,}5 \times 10^{-3}} = \frac{3{,}75}{0{,}0025}$$

$v = 1\,500$ m•s⁻¹

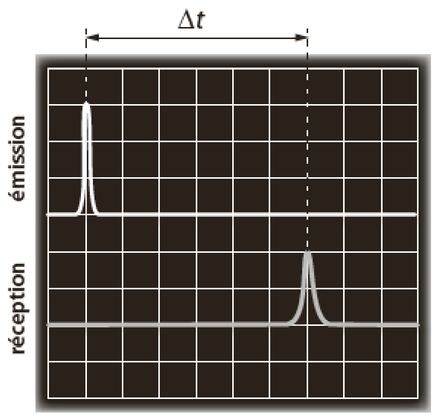
2. Le milieu de propagation est l'eau car la vitesse du son y est égale à $1\,500$ m · s⁻¹ à 20 °C.

31 **1. a.** *Schéma* :



b. $D = 2 \times d$

2. Grâce à l'enregistrement, on détermine la durée Δt écoulée entre l'émission et la réception de l'onde ultrasonore :
Δt = nombre de div × base de temps
$\Delta t = 6 \times 50 = 300$ ms $= 0{,}3$ s



À partir de la relation $v_{son} = \dfrac{D}{\Delta t}$, on en déduit :

$$D = v_{son} \cdot \Delta t$$

La valeur de v_{son} est donnée et on a déterminé Δt.
$D = 2 \times d$ donc :

$$d = \frac{v_{son} \cdot \Delta t}{2} = \frac{1\,500 \times 0{,}3}{2}$$

$d = 225$ m
La profondeur d'eau présente sous la coque du bateau est 225 m.