Ondes
TD 16

SAVOIR-FAIRE

Savoir-faire 1 : Exploiter la propagation d'une onde sonore

1/ D'après la figure a, on observe que la période des signaux vaut 6 divisions temporelles. D'après la légende, une division dure $200,0$ µs. On déduit ainsi que la période T des deux signaux vaut : $T = 6 \times 200,0 = 1,2$ ms.
Or, $f = \frac{1}{T}$ donc $f = \frac{1}{1,2000}$ Hz soit :

$$\boxed{f = 8,3.10^2 \text{ Hz}}$$

2/ Entre la figure a où les microphones sont à la même position et la figure d où les microphones sont décalés de 21 cm, les signaux se sont décalés d'une demi-période. On en déduit donc que le déphasage $\Delta\varphi$ entre les deux signaux vaut π [1].
Or, on sait qu'avec λ la longueur d'onde de l'onde, on a $2\pi\frac{x_3}{\lambda} = \Delta\varphi$. On en déduit donc que $x_3 = \frac{\lambda}{2}$.
Ainsi $\boxed{\lambda = 42 \text{ cm}}$

3/ On sait que $\lambda = \frac{c}{f}$ donc $c = \lambda.f$. Ainsi :

$$\boxed{c = 42.10^{-2} \times 8,1.10^2 = 3,4.10^2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

Ce résultat est cohérent avec la valeur qu'on connaît de la vitesse du son dans l'air.

4/ Quand M est en x_4, les signaux sont à nouveau en phase, on en déduit donc que $x_4 = \lambda$ donc $\boxed{x_4 = 42 \text{ cm}}$.

Concernant x_2, on raisonne par proportionnalité. En x_2, les signaux sont décalés d'un carreau environ, soit $\frac{1}{6}$e de période. On en déduit donc que $x_2 = \frac{\lambda}{6}$ soit $\boxed{x_2 = 7,0 \text{ cm}}$.

Savoir-faire 2 : Exploiter la relation entre la fréquence, la longueur d'onde et la célérité

La longueur d'onde d'une onde sinusoïdale est la plus petite distance séparant deux répétitions à l'identique du signal associé à l'onde à un instant donné.

Pour obtenir c la célérité des ondes on utilise la formule : $c = f.\lambda$ avec λ la longueur d'onde des ondes.
Il nous faut donc mesurer la longueur d'onde de l'onde en utilisant l'image de la cuve à un instant donné. On mesure $5\lambda = 9,3$ cm d'où $\lambda = 1,9$ cm.

On en déduit donc $\boxed{c = 100 \times 1,9.10^{-2} = 1,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$.

1. Il serait possible de directement dire que, les signaux étant en opposition de phase, il y a une distance x_3 égale à une demi-longueur d'onde entre les deux microphones.