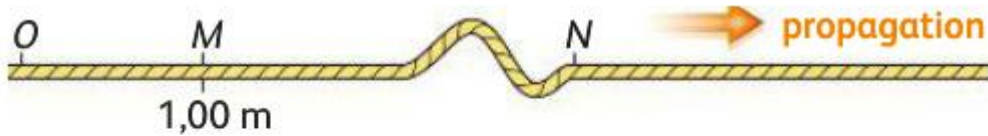


C2 Caractéristiques des ondes

Exercices en AP
N° 10, 11, 16 et 17 P.43

10 Extraire et exploiter des informations

On souhaite déterminer la vitesse de propagation d'une onde progressive à une dimension se propageant sur une corde tendue. La perturbation a lieu à l'instant de date $t_0 = 0$ s à la source O . L'allure de la corde à l'instant de date $t_1 = 0,2$ s est schématisée ci-après. M est situé à 1,00 m de la source O .



- L'onde décrite est-elle longitudinale ou transversale? Justifier.
- Calculer la célérité de l'onde.
- Calculer le retard τ entre le passage de la perturbation en un point N et son passage en M .

a. L'onde décrite est transversale car la perturbation s'effectue dans une direction perpendiculaire à celle de la propagation de l'onde.

b. Échelle : $1,4 \text{ cm}_{(\text{schéma})} \rightarrow 1,00 \text{ m}_{(\text{réel})}$

$$ON_{(\text{schéma})} = 4,2 \text{ cm} \rightarrow ON_{(\text{réel})} =$$

$$ON_{(\text{réel})} = 4,2 \times 1,00 / 1,4 = 3,0 \text{ m}$$

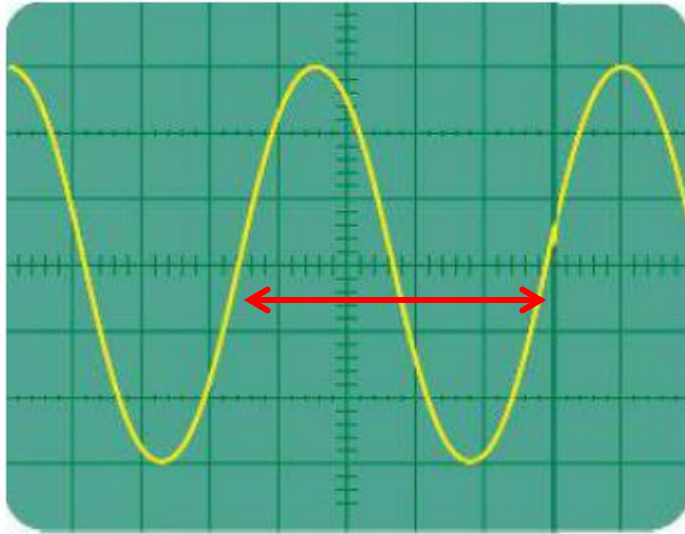
$$v = \frac{ON_{(\text{réel})}}{t_1 - t_0} = \frac{3,0}{0,2 - 0,0} = 15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

c. $MN = ON - OM = 2,00 \text{ m}$

$$\tau = \frac{MN_{(\text{réel})}}{v} = \frac{2,0}{15} = 0,13 \text{ s.}$$

11 Extraire et exploiter des informations

Le son émis par un diapason est une onde sonore périodique sinusoïdale. On transforme le signal sonore en signal électrique que l'on visualise à l'aide d'un oscilloscope.



Réglages de l'oscilloscope

- Sensibilité: $a = 200 \text{ mV} \cdot \text{div}^{-1}$.
- Durée de balayage: $b = 500 \text{ } \mu\text{s} \cdot \text{div}^{-1}$.

- Le signal visualisé permet-il d'obtenir la valeur de la période spatiale ou de la période temporelle?
- Déterminer cette valeur.
- En déduire la valeur de l'autre période.

a. Le signal visualisé permet d'obtenir la valeur de la période temporelle.

b. Une période temporelle est mesurée par 4,5 divisions, donc :

$$T = b \times 4,5 = 500 \times 10^{-6} \times 4,5 = 2,3 \times 10^{-3} \text{ s} = 2,3 \text{ ms.}$$

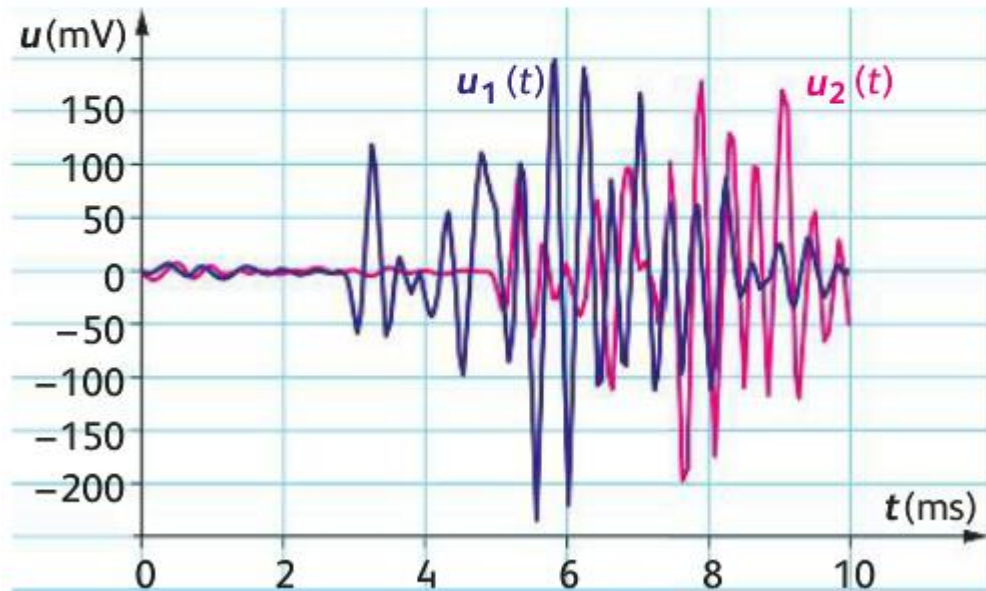
c. $\lambda = v \times T = 340 \times 2,3 \times 10^{-3} = 0,78 \text{ m} = 78 \text{ cm.}$

16 Mesure de la célérité du son en TP

Compétences générales Effectuer un raisonnement scientifique
– Extraire des informations



À l'aide d'un clap de cinéma, on produit un son bref devant deux micros alignés avec la source. Ces micros sont séparés d'une distance $d = 68$ cm et reliés à un système d'acquisition, grâce auquel on obtient l'enregistrement ci-dessous.



Déterminer la célérité v du son dans les conditions de cette expérience.

Entre les deux principaux pics, on lit $\Delta t = 2,0$ ms

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{68 \times 10^{-2}}{2,0 \times 10^{-3}} = 3,4 \times 10^2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

17 Le sonar du dauphin

Compétence générale *Effectuer un raisonnement scientifique*

Le dauphin dispose d'un sonar très efficace. Il émet des clics ultrasonores lors de ses déplacements. Ces ondes réfléchies par des obstacles sont interprétées par son cerveau.

Un dauphin, effrayé par une orque, s'enfuit avec une vitesse $v_A = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ et se dirige droit vers un navire de pêche immobile en émettant une impulsion ultrasonore, alors qu'il se trouve à $d = 100 \text{ m}$ du navire.

a. Si le dauphin continue à nager droit sur le navire, au bout de quelle durée Δt_1 va-t-il le percuter ?

b. La célérité de l'onde ultrasonore dans l'eau est égale à $v_B = 1,5 \times 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. On supposera que la position du dauphin est quasiment restée la même entre l'émission et la réception de l'onde ultrasonore. Au bout de quelle durée Δt_2 le dauphin reçoit-il l'écho ?

c. Peut-il éviter le navire, sachant que son temps de réaction est de 500 ms ?

a. Durée Δt_1 pour atteindre le navire :

$$\Delta t_1 = \frac{d}{v_A} = \frac{100}{20} = 5,0 \text{ s}$$

b. Durée Δt_2 pour recevoir l'écho :

$$\Delta t_2 = \frac{2d}{v_B} = \frac{2 \times 100}{1,5 \times 10^3} = 0,13 \text{ s}$$

c. En ajoutant le temps de réaction 500 ms à Δt_2 ,

$$\Delta t_3 = 6,3 \times 10^2 \text{ ms}$$

On trouve une durée inférieure à $5,0 \text{ s}$, donc le dauphin pourra éviter le navire