

1. La date d'arrivée est la date la plus petite sur le graphique.
2. Le front de l'onde a parcouru 8,0 cm en 2,0 ms.
3. a. L'onde quitte M à la date 5 ms.

b. Exprimer ℓ en mètre.

4. a. Calculer la durée mise par l'onde pour parcourir la distance MN.

b. Utiliser la valeur de la date t_1 d'arrivée de la perturbation en M.

5. Chercher où se trouvent le front et la fin de la perturbation à l'instant t_2 , puis lire les caractéristiques de la perturbation sur la courbe $u_M(t)$ donnée dans l'énoncé : on voit que la perturbation est négative pendant la première milliseconde et positive pendant les deux millisecondes suivantes.

► Pour s'entraîner : Ex. 8

1. La perturbation arrive en M à la date $t_1 = 2,0$ ms. 0,5
2. La célérité de l'onde est $\vartheta = \frac{8,0 \times 10^{-2}}{2,0 \times 10^{-3}} = 40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. 1
3. a. Le point M est affecté par le passage de l'onde pendant la durée :
 $\Delta t = 5,0 - 2,0 = 3,0$ ms. 0,5
- b. Le passage de la perturbation dure $\Delta t = 3,0$ ms ; sa longueur est $\ell = \vartheta \cdot \Delta t$, soit :

$$\ell = 40 \times 3,0 \times 10^{-3} = 0,12 \text{ m.} \quad 1$$

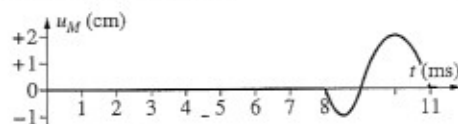
4. a. La distance MN est égale à : $x_N - x_M = d = 32 - 8,0 = 24$ cm.

L'onde met une durée $\tau = \frac{d}{\vartheta}$ pour aller de M en N, soit :

$$\tau = \frac{0,24}{40} = 6,0 \times 10^{-3} \text{ s.} \quad 1$$

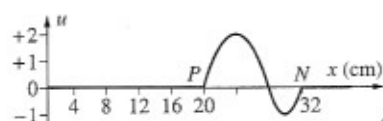
τ représente le retard de l'onde en N par rapport au point M.

- b. Le front de l'onde arrive en N à la date : $t_2 = t_1 + \tau = 2,0 + 6,0 = 8,0$ ms. 0,5
- c. La courbe représentant $u_N(t)$ se déduit de celle représentant $u_M(t)$ par une translation horizontale égale à 6,0 ms.



5. À l'instant t_2 , le front de la perturbation se trouve en N, à l'abscisse $x_N = 32$ cm. La longueur de la perturbation étant de 12 cm, la fin de la perturbation se trouve en P à l'abscisse $x_P = 20$ cm.

En 1 ms, la perturbation se déplace de 4 cm. L'abscisse de la corde est d'abord négative sur une longueur de 4 cm et positive sur une longueur de 8 cm.



Conseils

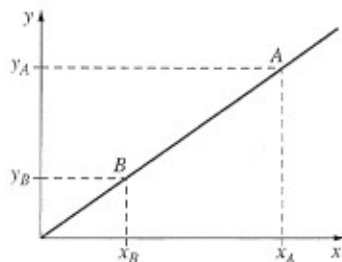
1. L'axe des abscisses correspond aux dates.

3. La droite de la représentation graphique ci-dessous passe par l'origine.

Son équation est : $y = a \cdot x$.

Le coefficient directeur a de la droite est donné par la relation :

$$a = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B}$$



► Pour s'entraîner : Ex. 7

Solution

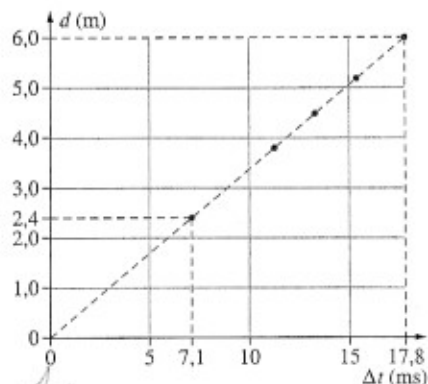
1. a. L'abscisse t_A du point A correspond à la date à laquelle l'onde sonore atteint le premier microphone.

b. L'abscisse t_B du point B correspond à la date à laquelle l'onde sonore atteint le second microphone.

2. $\Delta t = t_B - t_A$ est la durée que met l'onde sonore pour parcourir la distance d séparant les deux microphones.

3. a. Voir le graphique ci-contre.

b. La représentation graphique est une droite passant par l'origine. La distance d et la durée t sont deux grandeurs proportionnelles. La relation est $d = \vartheta \cdot \Delta t$.



D'où : $\vartheta = \frac{6,00 - 2,40}{0,0178 - 0,0071} \approx 336 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

4. Sur l'enregistrement, on lit : $t_B = 18,54 \text{ ms}$; $t_A = 7,25 \text{ ms}$.
Donc $\Delta t = 11,29 \text{ ms}$.

Ce résultat correspond au deuxième couple de mesures du tableau :

$$d = 3,80 \text{ m}.$$