

Exercice 1 : Propagation d'une onde le long d'une corde

1. La perturbation arrive en M à la date $t_1 = 2,0$ ms.

2. La célérité de l'onde est $\vartheta = \frac{8,0 \times 10^{-2}}{2,0 \times 10^{-3}} = 40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

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.

b. Le passage de la perturbation dure $\Delta t = 3,0$ ms ; sa longueur est $\ell = \vartheta \cdot \Delta t$, soit :

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

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

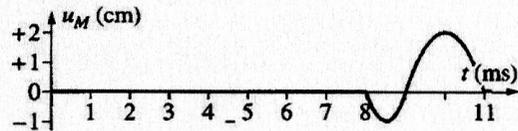
L'onde met une durée $\tau = \frac{d}{\vartheta}$ pour aller de M en N , soit :

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

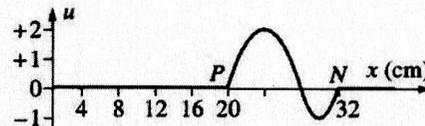
τ représente le retard de l'onde en N par rapport au point M .

b. Le front de l'onde arrive en N à la date : $t_2 = t_1 + \tau = 2,0 + 6,0 = 8,0$ ms.

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.

Exercice 2 : Onde périodique

1. $\lambda = v / f \quad \lambda = 1,73 \text{ cm}$

Sur une distance de 15 cm, il peut donc y avoir au maximum $15 / 1,73 = 8$ rides visibles.

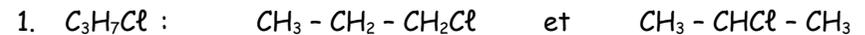
2. $MS / \lambda = 3$ donc la distance MS est un multiple de la longueur d'onde : M et S vibrent donc **en phase**.

1. $MS = (2k + 1) \lambda / 2$ donc $\lambda = 2 MS / (2k + 1)$
 $v = \lambda \times f$ donc $v = 2 MS \times f / (2k + 1)$
 $v = 24 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (pour $k = 2$)

2. **2 points** vibrent en phase entre M et S

3. Les amplitudes de S et M sont similaires (pas d'atténuation) pour des points en phase et opposées pour des points en opposition de phase.

Exercice 3 : Représentation de quelques molécules



Exercice 4 : Quantité de matière

- $n = m / M$ $n = 0,200 / 12$ $n = 16,7 \text{ mmol}$
- $N = n \times N_A$ $N = 1,00 \cdot 10^{22} \text{ atomes}$
- $m = n \times M$ $m = 16,7 \cdot 10^{-3} \times 197$ $m = 3,28 \text{ g}$
- $M = N_A \times (8 m_p + m_n \times (0,99757 \times 8 + 0,00038 \times 9 + 0,00205 \times 10))$
 $M = 16,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Exercice 5 ☆: Une pierre dans l'eau

- Un milieu dispersif

$$v = \frac{g}{2\pi \frac{v}{\lambda}} = \frac{g \lambda}{2\pi v} \quad \text{donc} \quad v^2 = \frac{g \lambda}{2\pi} \quad \text{et} \quad v = \sqrt{\frac{g \lambda}{2\pi}}$$

- Les rides situées en avant ont une vitesse plus grande que celles qui sont à l'arrière donc une longueur d'onde plus grande : elles sont donc plus espacées les unes des autres.