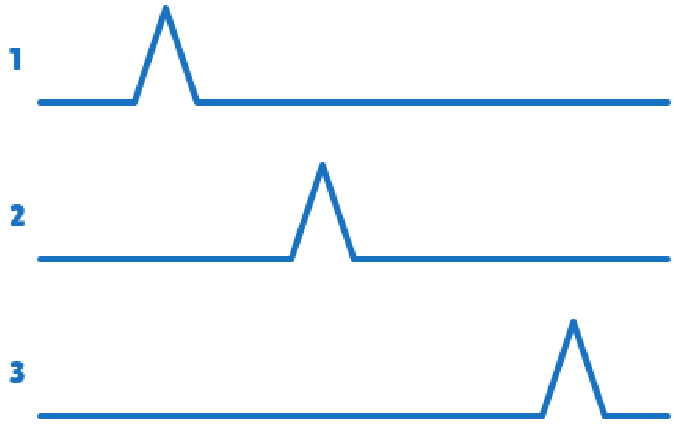
Ex 4 p. 294



Ex 8 p. 294

D'après le schéma, le tsunami parcourt 6 000 km entre le Japon et Hawaï en environ 8 heures.

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

A.N. $v = \frac{6\,000 \cdot 10^3}{8 \times 3600}$

$$v = 200 \text{ m.s}^{-1}$$

Ex 10 p. 295

À 25 °C, la lumière se propage dans l'air à une célérité de 3,00·10⁸ m·s⁻¹ que l'on peut considérer comme instantanée alors que le son se propage à une vitesse de valeur 345 m·s⁻¹.

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

donc $d = v \times \Delta t$

A.N. $d = 345 \times 2$

$$d = 7 \cdot 10^2 \quad \text{m}$$

Ex 11 p. 295

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

donc $\Delta t = \frac{d}{v}$

A.N. pour le coureur le plus proche : $\Delta t = \frac{2{,}5}{345} = 7,2 \cdot 10^{-3} \quad \text{ms}$

A.N. pour le coureur le plus éloigné : $\Delta t = \frac{8{,}6}{345} = 2,5 \cdot 10^{-2} \quad \text{ms}$

donc $\Delta t = 17,8 \quad \text{ms}$

Remarque : la différence entre ces deux durées est de l'ordre de 2 centièmes de seconde. Pour des compétitions de haut niveau elle n'est pas négligeable. Pour éviter de désavantager les concurrents éloignés, lors d'une telle épreuve un hautparleur est disposé derrière chaque coureur et diffuse le « top départ »

Ex 15 p. 295

1. Le graphique de gauche représente l'élongation en fonction du temps. C'est une représentation temporelle. Sur ce graphique, on lit $3T = 60$ s. On en déduit la période $T = 20$ s.

Le graphique de droite représente l'élongation en fonction de la distance, c'est une représentation spatiale. Sur ce graphique, on lit $2\lambda = 300$ m. On en déduit la longueur d'onde $\lambda = 150$ m. Sur les deux graphiques on observe que l'amplitude $A = 40$ cm.

2. $c = \frac{\lambda}{T}$

A.N. $c = \frac{150}{20}$

$$c = 7,5 \text{ m.s}^{-1}$$

Ex 16 p. 295

1. a. La période d'une onde périodique, T, est la plus petite durée au bout de laquelle la perturbation se répète en un point donné.

b. La longueur d'onde d'une onde périodique, λ, est la plus petite distance mesurée suivant la direction de propagation qui sépare deux points du milieu dans le même état vibratoire en un instant donné.

2. $v = \frac{\lambda}{T}$ avec v en m·s⁻¹ si λ est en m et T est en s

Ex 17 p. 296

1. On lit $8T = 18 \quad \text{ms}$. On en déduit la période $T = 18/8 = 2,3 \quad \text{ms}$. Sur l'axe des ordonnées on lit l'amplitude $A = 220 \quad \text{mV}$

2. $c = \frac{\lambda}{T}$

donc $\lambda = c \times T$

A.N. $\lambda = 345 \times 2,3 \cdot 10^{-3}$

$$\lambda = 0,78 \quad \text{m}$$

Ex 18 p. 296

1. $c = \frac{\lambda}{T}$

donc $T = \frac{\lambda}{v}$

A.N. $T_{mer} = \frac{282}{943} = 0,30 \quad \text{h}$

A.N. $T_{cotes} = \frac{10{,}6}{36} = 0,29 \quad \text{h}$

2. Ces deux périodes sont très proches.

Ex 20 p. 296

1. Chaque point de la corde effectue des oscillations verticales dont la période est T = 250 ms. Seul le point de fixation sur le mur reste immobile.

2. $v = \frac{d}{\Delta t}$

A.N. $v = \frac{3{,}2}{2{,}1} = 1,5 \text{ m.s}^{-1}$

3. a. On lit sur le graphique $\frac{\lambda}{4} = 0,10 \quad \text{m}$ donc $\lambda = 0,40 \quad \text{m}$.

b. $v_1 = \frac{\lambda}{T}$

A.N. $v_1 = \frac{0{,}4}{250 \cdot 10^{-3}} = 1,6 \text{ m.s}^{-1}$

Les valeurs sont proches.

4. 125 ms correspond à une demi période de l'onde. À t_2, l'élongation sera l'opposée de ce qu'elle était à l'instant t_1.

Ex 22 p. 297

1. A. et E.

2. a.

t(s)	x(cm)
0	0
0,1	−9,5
0,2	−5,88
0,3	5,9
0,4	9,51

b.

Ex 23 p. 297

1. $v = \frac{d}{\Delta t}$

donc $\Delta t = \frac{d}{v}$

Or $v_{eau} > v_{air}$

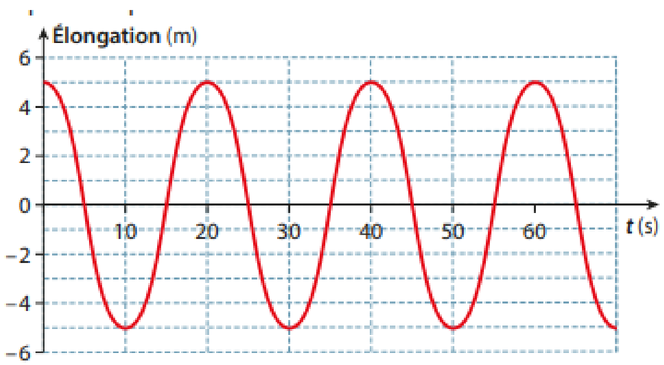
Les nageuses sont à la même distance du haut-parleur. On peut alors en déduire que $\Delta t_{eau} < \Delta t_{air}$. La nageuse sous l'eau perçoit le son en premier.

2.
$$\Delta t = \Delta t_{air} - \Delta t_{eau}$$
$$\Delta t = \frac{d}{v_{air}} - \frac{d}{v_{eau}}$$
$$\Delta t = d \times \left(\frac{1}{v_{air}} - \frac{1}{v_{eau}}\right)$$
A.N. $$\Delta t = d \times \left(\frac{1}{345} - \frac{1}{1500}\right)$$
$$\Delta t = 22,3 \cdot 10^{-3} \quad \text{s}$$

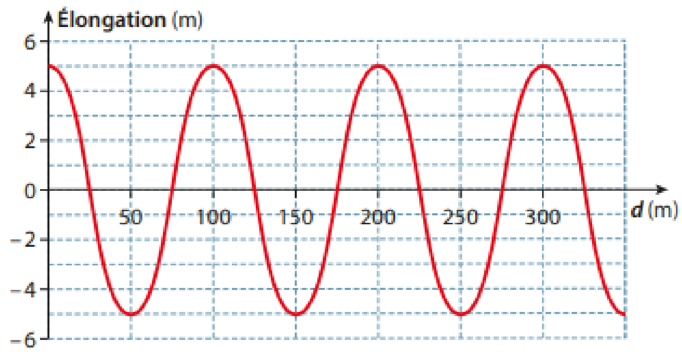
Ex 25 p. 298

1. D'après le texte, la hauteur de la houle est la dénivellation entre une crête et un creux. L'amplitude de la houle est donc égale à la moitié de sa hauteur c'est-à-dire 10 / 2 = 5,0 m.

2. La représentation temporelle d'un point M de la surface de l'eau est une sinusoïde d'amplitude 5,0 m et de période 20 s. Exemple de représentation :



3. La représentation spatiale de la surface de l'eau à un instant t est une sinusoïde d'amplitude 5,0 m et de longueur d'onde 100 m. Exemple de représentation :



4. $$v = \frac{\lambda}{t}$$
A.N. $$v = \frac{100}{20}$$
$$v = 5 \text{ m.s}^{-1}$$

Ex 26 p. 298

1.
- La tension représentée en rouge, augmente quand le signal lumineux arrive sur le capteur.
- La tension représentée en violet, augmente lorsque un US est reçue.
- La tension représentée en bleu, augmente lorsque un US est émis.

2. On mesure un retard τ = 15 ms. Pendant cette durée, les US ont parcourue une distance d = 5,1 m. Ce qui
$$v = \frac{d}{\tau}$$
A.N. $$v = \frac{5{,}1}{0{,}015}$$
donne une vitesse : $$v = 340 \text{ m.s}^{-1}$$

La valeur est cohérente.

3. Le laser permet de pointer la distance à mesurer mais ne sert pas directement à la mesure.

Ex 29 p. 299

$$\Delta t = t_{air} - t_{eau}$$
$$\Delta t = \frac{d}{v_{air}} - \frac{d}{v_{eau}}$$
$$\Delta t = d \times \left(\frac{1}{v_{air}} - \frac{1}{v_{eau}}\right)$$
$$d = \Delta t \times \frac{1}{\frac{1}{v_{air}} - \frac{1}{v_{eau}}}$$
A.N. $$d = 16,43 \times \frac{1}{\frac{1}{345} - \frac{1}{1500}}$$
$$d = 7361 \quad \text{m}$$

Ex 33 p. 300

1. A représente l'amplitude et T la période.

La fréquence est de 2,5 Hz. La période est donc de $T = \frac{1}{2{,}5} = 0,4 \quad \text{s}$

L'amplitude est indiquée à A = 1,5 cm

2. A.N. $z(10) = 1,5 \cdot 10^{-2}. \cos(\frac{2\pi}{0,4} \times 10)$

$z(10) = 0$

3. a. Méthode physique :

À t = 0, $z(0) = A\cos(\frac{\pi}{2}) = 0$.

Toutes les demi-périodes z vaudra 0.

Donc z(t) = 0, et aux valeurs suivantes de t : 0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 0,8 ; 1,0 ; 1,2 ; 1,4 s.

b. Méthode mathématiques

$z(t) = 0 \Leftrightarrow A. \cos(\frac{2\times\pi}{T} \times t + \Phi) = 0$

$\Longrightarrow cos(\frac{2\times\pi}{T} \times t + \Phi) = 0 \quad \text{car A} \neq 0$

$\Longrightarrow \frac{2\times\pi}{T} \times t + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} + k\pi \quad \text{avec} \quad k \in \mathbb{N}$

$\Longrightarrow \frac{2}{T} \times t + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + k$

$\Longrightarrow t = \frac{kT}{2}$

A.N. $\Longrightarrow t = k \times 0,2$

k	t en s pour que z(t) = 0
0	0
1	0,2
2	0,4
3	0,6
4	0,8
5	1,0
6	1,2
7	1,4

Ex 32 p. 300

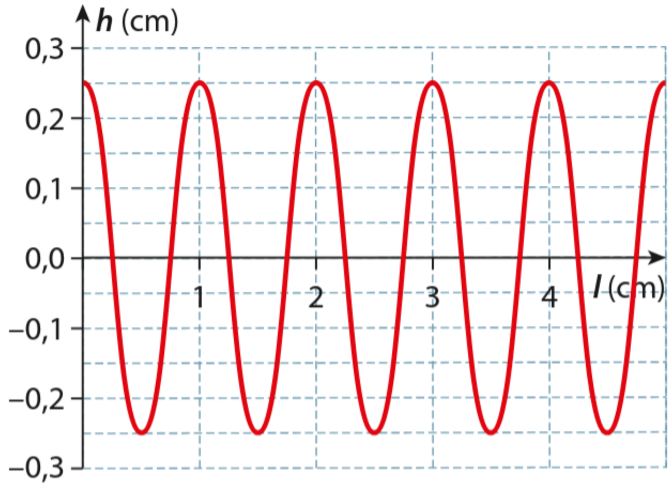
1. Cela permet de minimiser l'erreur et d'améliorer la précision de la mesure.
2. $\lambda = \frac{d}{10} = \frac{10,1}{10} = 1,01 \quad \text{cm}$
3. a. 3 longeurs d'onde s'étendent sur 3,0 cm. Donc $\lambda = 1,0 \quad \text{cm}$
   b. Le niveau moyen de l'eau se situe à 0,25 cm. La hauteur maximale atteinte par la surface de l'eau est 0,50 cm ; l'amplitude est donc $A = 0,50 - 0,25 = 0,25 \quad \text{cm}$.
4. Le vibreur a une fréquence de 25 Hz ; il en est de même de la fréquence des ondes à la surface de l'eau. La période de ces ondes est donc :

$T = \frac{1}{f}$

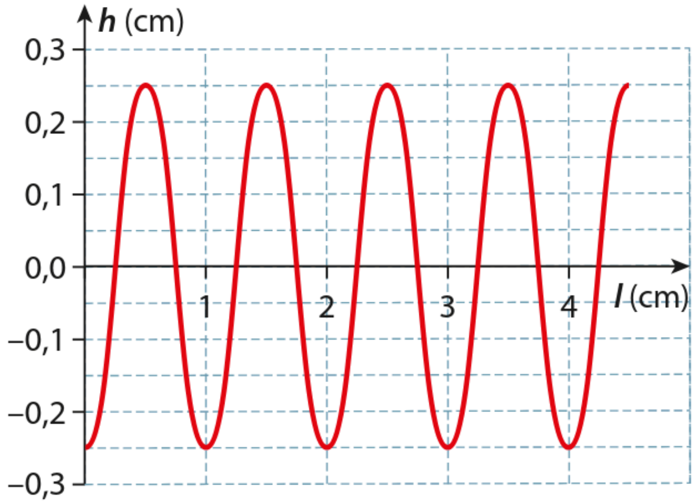
A.N. $T = \frac{1}{25}$

$T = 0,040 \quad \text{s}$

À $t_1 = 0,040 \quad \text{s}$, il s'est écoulé une période par rapport à la représentation de l'énoncé. La surface de l'eau est donc la même.



À $t_2 = 0,060 \quad \text{s}$, il s'est encore écoulé une demi période. L'aspect de la surface de l'eau est décalé d'une demi-longueur d'onde.



5. $\lambda = vT$

$\Leftrightarrow v = \frac{\lambda}{T}$

$\Leftrightarrow v = \lambda \times f$

A.N. $v = 1,0 \cdot 10^{-2} \times 25$

$v = 0,25 \text{ m.s}^{-1}$

6. Lorsque la hauteur d'eau augmente, λ augmente, la fréquence reste identique. Or $v = \lambda \times f$, donc lorsque la hauteur d'eau augmente, la célérité augmente elle aussi.