TD C 15

Durée : 2H

Faire le QCM du livre p 291.
Faire les exercices résolus p 292 et 293.

Faire ensuite les n° 10,14,15,18,20,23,25,29 (n°29 → pas difficile à comprendre mais peut poser des difficultés mathématiquement) p 295-299.

Correction :

10 Évaluer une distance

Á 25 °C, la lumière se propage dans l'air à une célérité de $3{,}00 \times 10^8\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ que l'on peut considérer comme instantanée alors que le son se propage à une vitesse de valeur $345\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

On a $v = \frac{d}{\Delta t}$ soit $d = v \times \Delta t = 345\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1} \times 2\ \text{s} = 7 \times 10^2\ \text{m}$.

14 Reconnaître un type de description

a. et **c.** Représentation temporelle ; **b.** représentation spatiale.
a. Le niveau de l'eau change au cours du temps, au rythme des marées. Il s'agit d'une représentation temporelle.
b. La photographie représente le niveau de la mer à un instant donné, sur cette photographie on peut observer le niveau de la mer en divers points, il s'agit d'une représentation spatiale.
c. La station sismique est située à une position géographique précise et elle enregistre les vibrations du sol au cours du temps, elle fournit une représentation temporelle.

15 CORRIGÉ Exploiter la double périodicité

1. Le graphique de gauche représente l'élongation en fonction du temps. C'est une représentation temporelle. Sur ce graphique, on lit $3\ T = 60$ 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. $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{150\ \text{m}}{20\ \text{s}} = 7{,}5\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

18 Calculer une période

1. On a $v = \dfrac{\lambda}{T}$ donc $T = \dfrac{\lambda}{v}$.

On en déduit : $T_{\text{pleine mer}} = \dfrac{282\ \text{km}}{943\ \text{km} \cdot \text{h}^{-1}} = 0{,}299$ h soit environ 18,0 min et $T_{\text{près des côtes}} = \dfrac{10{,}6\ \text{km}}{36\ \text{km} \cdot \text{h}^{-1}} = 0{,}29$ h soit environ 18 min.

2. Ces deux périodes sont sensiblement égales.

20 Onde sur une corde

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.

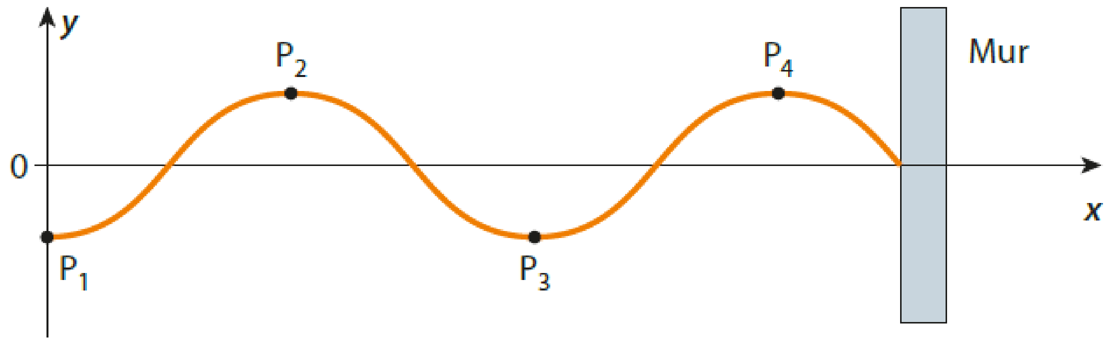
2. On a $v = \dfrac{d}{\Delta t} = \dfrac{3{,}2\ \text{m}}{2{,}1\ \text{s}} = 1{,}5\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

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

b. On a $v = \dfrac{\lambda}{T}$ donc $v_1 = \dfrac{0{,}40\ \text{m}}{250 \times 10^{-3}\ \text{s}} = 1{,}6\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Les deux valeurs de vitesse obtenues sont proches.

4. On a $t_2 = t_1 + 125$ ms donc $t_2 = t_1 + \dfrac{T}{2}$ donc les signaux sont décalés d'une demi-période dans le temps et d'une demi longueur d'onde dans l'espace, soit :



23 Qui capte en premier ?

1. On a $v = \dfrac{d}{\Delta t}$.

On en déduit $\Delta t_{eau} = \dfrac{d}{v_{eau}}$ et $\Delta t_{air} = \dfrac{d}{v_{air}}$.

D'après le texte, on sait que $v_{eau} > v_{air}$.

Les nageuses sont à la même distance d du haut-parleur. On peut alors en déduire que $\Delta t_{eau} < \Delta t_{air}$.

La nageuse qui est dans l'eau perçoit le son en premier.

2. $\Delta t = \Delta t_{air} - \Delta t_{eau} = \dfrac{d}{v_{air}} - \dfrac{d}{v_{eau}} = d \times \left(\dfrac{1}{v_{air}} - \dfrac{1}{v_{eau}}\right)$

3. $\Delta t = 10{,}0\ \text{m} \times \left(\dfrac{1}{345\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}} - \dfrac{1}{1\ 500\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}}\right) = 2{,}23 \times 10^{-2}\ \text{s} = 22{,}3 \times 10^{-3}\ \text{s} = 22{,}3\ \text{ms}$.

exo 29 :

• **Mettre en forme la réponse.**

Tout d'abord, la durée t_{air} mise par le son de l'explosion pour atteindre le capteur rouge a pour expression : $t_{air} = \dfrac{d}{v_{air}}$.

De même, la durée t_{eau} mise par le son de l'explosion pour atteindre le capteur jaune a pour expression : $t_{eau} = \dfrac{d}{v_{eau}}$.

On en déduit le retard $\Delta t = t_{air} - t_{eau}$.

Il vient $\Delta t = \dfrac{d}{v_{air}} - \dfrac{d}{v_{eau}} = d \times \left(\dfrac{1}{v_{air}} - \dfrac{1}{v_{eau}}\right) = d \times \left(\dfrac{v_{eau} - v_{air}}{v_{eau} - v_{air}}\right)$.

On isole la distance d : $d = \Delta t \times \left(\dfrac{v_{eau} \times v_{air}}{v_{eau} \times v_{air}}\right)$.

Et donc : $d = 16{,}43\ \text{s} \times \left(\dfrac{1\ 500\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1} \times 345\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}}{1\ 500\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1} - 345\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}}\right) = 7{,}36 \times 10^{3}\ \text{m}$.

• **Conclure et introduire, quand c'est possible, une part d'esprit critique.**

L'explosion a eu lieu à $7{,}36 \times 10^{3}$ m du bateau, soit un peu plus de 7 km.