

## CHAPITRE – ONDES MÉCANIQUES

### EXERCICES À RÉALISER EN AUTONOMIE :

- Exercice résolu page 303 ;
- QCM page 304 ;
- Exercices corrigés n° 13 page 305, 15 page 305, 21 page 306 ;
- Exercices facultatifs n° 16 page 305 , 24 page 307, 27 page 307.

#### ▪ EXERCICE 17 PAGE 305      Retard, célérité

1. Sur la figure, la corde est représentée par un segment de 6,3 cm de longueur. Au bout d'une durée  $\Delta t$ , le front de l'onde a progressé de 0,8 cm. Au bout de  $2 \Delta t$ , le front de l'onde a progressé de 1,6 cm en tout.

Pour parcourir toute la longueur de la corde, le nombre de durées  $\Delta t$  nécessaires vaut  $\frac{6,3}{0,8} = 7,875$ , ce qui correspond à une durée totale égale à  $\tau = 7,875 \times 4,0 \times 10^{-2} \text{ s} = 0,315 \text{ s}$ .

2.  $v_{\text{onde}} = \frac{L}{\tau} = \frac{2,0 \text{ m}}{0,315 \text{ s}} \approx 6,3 \text{ m/s}$ .

#### ▪ EXERCICE 19 PAGE 306      Fréquence, longueur d'onde, célérité

##### Doc 1.

L'amplitude vaut  $2 \times 8 \text{ cm} = 16 \text{ cm}$ , soit 8 cm d'amplitude pour les valeurs de  $y$  positives, et 8 cm pour les valeurs de  $y$  négatives.

Comme trois motifs durent 12 ms, la période vaut  $T = \frac{12 \text{ ms}}{3} = 4,0 \text{ ms}$ . La fréquence vaut donc :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4,0 \text{ ms}} = \frac{1}{4,0 \times 10^{-3} \text{ s}} = 250 \text{ Hz}$$

##### Doc 2.

Deux motifs s'étalent sur 22 m. Un motif s'étale donc dans l'espace sur 11 m donc la longueur d'onde est égale à 11 m.

##### Calcul de la célérité de l'onde

$$v_{\text{onde}} = \lambda \cdot f = 11 \text{ m} \times 250 \text{ Hz} = 2\,750 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \approx 2,8 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$$

#### ▪ EXERCICE 20 PAGE 306      Fréquence, longueur d'onde, célérité

$$\lambda_{\min} = \frac{v_{\text{onde}}}{f_{\max}} = \frac{340 \text{ m/s}}{20 \times 10^3 \text{ Hz}} = 17 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{v_{\text{onde}}}{f_{\min}} = \frac{340 \text{ m/s}}{20 \text{ Hz}} = 17 \text{ m}$$

#### ▪ EXERCICE 23 PAGE 307      Propagation, retard, célérité

1. L'onde atteint le point A vers la date  $t_A = 0,23 \text{ s}$ .

2. L'onde ébranle le point A entre les dates  $t_A = 0,23 \text{ s}$  et  $t'_A = 0,28 \text{ s}$ , soit durant environ  $\Delta t \approx 0,05 \text{ s}$ .

3. Le point A est situé à 2,00 m de la source. Il est atteint par la perturbation après une durée égale à 0,23 s. La célérité de l'onde vaut donc  $v_{\text{onde}} = \frac{2,00 \text{ m}}{0,23 \text{ s}} \approx 8,7 \text{ m/s}$ .

4. À la date  $t' = 0,10 \text{ s}$ , le front de l'onde s'est propagé sur la corde d'une distance égale à  $0,87 \text{ m}$ .  
La fin de l'ébranlement, parti  $0,05 \text{ s}$  plus tard, s'est propagé durant  $0,05 \text{ s}$  et a donc atteint une distance égale à  $0,05 \times 8,7 \text{ m} = 0,44 \text{ m}$ .  
La corde subit donc un ébranlement entre ces deux abscisses. Le reste de la corde est au repos.

