

NE PAS OUBLIER DE FAIRE LES EXERCICES CORRIGES DU LIVRE

Dans tous les exercices, le mot « onde » désigne une onde mécanique progressive.

1 ★ Son et ultrason

On étudie une onde sonore se propageant successivement dans l'air et dans l'eau ainsi qu'une onde ultrasonore se propageant dans les mêmes conditions. On précise que la célérité des sons et des ultrasons est identique dans le même milieu, à toute fréquence. Le tableau suivant donne des renseignements sur les caractéristiques de ces deux ondes.

	milieu de propagation	fréquence (Hz)	longueur d'onde (m)	célérité (m·s ⁻¹)
onde sonore	air	1,0 × 10 ³		3,4 × 10 ²
onde sonore	eau		1,5	
onde ultrasonore	air		8,5 × 10 ⁻³	
onde ultrasonore	eau			

Compléter les cases vides du tableau.

2 La houle

La houle est une onde périodique de longue période spatiale se propageant à la surface des océans. On assimilera la houle à une onde sinusoïdale.

Une petite embarcation oscille sous l'effet de la houle avec une période $T = 7,2$ s. Une balise flottante est située à la distance d de cette embarcation (distance mesurée dans la direction de la propagation des vagues). Lorsque $d = 160$ m, les deux objets flottants atteignent en même temps le sommet d'une vague et sont alors séparés par un seul creux.

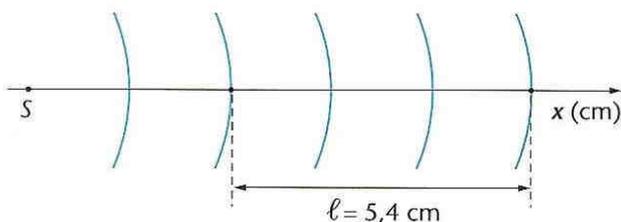
- a. Quelle est la longueur d'onde de cette houle ?
- b. Quelle est sa célérité ?

3 Ondes circulaires

On étudie la propagation des ondes à la surface de l'eau avec une cuve à ondes.

On crée une onde circulaire sinusoïdale grâce à une pointe animée par un vibreur de fréquence $f = 15$ Hz.

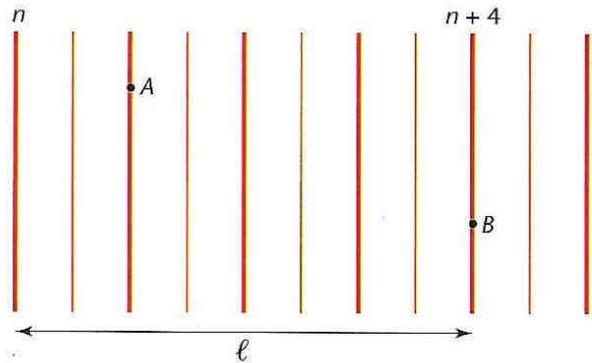
La figure suivante représente l'aspect de la surface de l'eau vu sur l'écran dépoli à un instant donné.



- a. Le grandissement du système optique formant « l'image » sur l'écran dépoli de la cuve est égal à 1,8. Quelle est la longueur d'onde de l'onde qui se propage ?
- b. Calculer la célérité de cette onde.

4 ★ Progression de rides rectilignes

On crée une onde rectiligne sur l'eau d'une cuve à ondes avec une réglette animée d'une vibration sinusoïdale de fréquence $f = 50$ Hz. On mesure la distance ℓ entre les crêtes de rang n et $n + 4$; on trouve $\ell = 1,6$ cm.

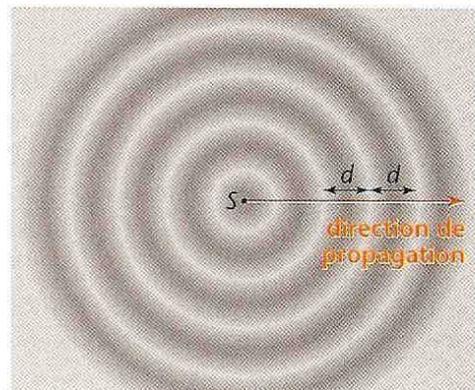


- a. Quelle est la longueur d'onde λ de l'onde qui se propage ?
- b. Quelle est la célérité v de cette onde ?
- c. Aux points A et B de la figure ci-dessus se trouvent des poussières flottant à la surface de l'eau. Décrire et comparer les mouvements de ces deux poussières.
- d. On note t la date correspondant à la situation de la figure. Représenter une coupe verticale de la surface de l'eau dans un plan perpendiculaire aux rides, à la date t , en précisant les positions des points A et B.
- e. Représenter cette même coupe aux dates $t_1 = t + 4,0 \times 10^{-2}$ s et $t_2 = t + 5,0 \times 10^{-2}$ s.

5 ★ Progression de rides circulaires

Une pointe S crée une onde sinusoïdale à la surface de l'eau d'une cuve à ondes. La fréquence de la vibration de la pointe est $f = 10$ Hz.

La figure suivante représente une photographie de l'écran de la cuve. La distance réelle entre deux crêtes successives correspondant à d sur l'écran est $d' = 2,0$ cm.



- a. Quelles sont les valeurs de la longueur d'onde λ de l'onde qui se propage et de sa célérité v ?
- b. On observe quatre petits morceaux de liège flottant en des points A, B, C et D tels que :
 parmi ces quatre points :
 – quels sont les points qui vibrent en phase avec la source S ?
 – quels sont les points dont les vibrations sont en phase ?