

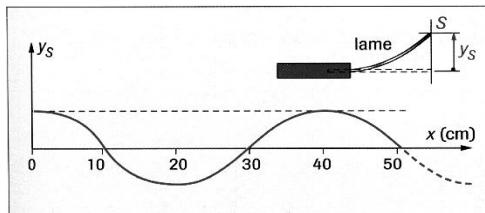


Exercices

Les ondes mécaniques progressives périodiques

EXERCICE 1

Un vibreur de fréquence $f = 100 \text{ Hz}$ met en vibration l'extrémité d'une corde élastique. La figure ci-dessous représente l'aspect de la corde à la date t (obtenu par photographie).



- Combien valent la période, la longueur d'onde et la célérité de l'onde périodique sinusoïdale qui se propage le long de cette corde ?
- A la date t , l'extrémité de la lame est à sa position la plus haute. Représenter l'aspect de la corde aux dates $t + 0,0025 \text{ s}$; $t + 0,0050 \text{ s}$; $t + 0,0075 \text{ s}$ et $t + 0,010 \text{ s}$.

EXERCICE 2

On utilise une cuve à ondes. Une pointe S frappe la surface de l'eau de profondeur constante à la fréquence $f=20\text{Hz}$. Un enregistrement est réalisé et on dispose d'une image de cet enregistrement.

On voit des cercles clairs et noirs. On mesure la distance séparant ,sur un rayon, le cercle noir de rang n et le cercle noir de rang $n + 4$; on trouve $d=18\text{cm}$.

- Comment peut-on qualifier l'onde obtenue ?
- L'onde est-elle transversale ou longitudinale ? Justifier la réponse.
- Calculer la longueur d'onde des ondes se propageant à la surface de l'eau ;
- Calculer la célérité des ondes.
- Sur un rayon, on dispose deux petits morceaux de liège en des points M et N tel que $SM=1,5\text{cm}$ et $SN=10,5\text{cm}$. Que peut-on dire des mouvements des points M et N et des mouvements des deux bouchons.

EXERCICE 3

Un vibreur provoque des ondes sinusoïdales de fréquence $f=50\text{Hz}$ à l'extrémité d'une corde. Un point M situé à la distance $d=18\text{cm}$ de l'extrémité commence à vibrer à l'instant $t=0,060$ secondes après la mise en fonction du vibreur.

- Déterminer la célérité des ondes le long de cette corde.
- Représenter sur deux graphes différents l'évolution de la position du point M et celle de la source S pour t variant de 0 à 0,080s.
- Comparer l'état vibratoire du point M et du point S. Que peut-on dire de la distance les séparant.
- Quelle est la plus petite distance séparant deux points vibrant en phase?
- Pour quelle fréquence la distance précédente vaut-elle 5cm?

EXERCICE 4

Une onde progressive sinusoïdale de fréquence $15,0\text{Hz}$, se propage à partir d'un point S de la surface de l'eau contenue dans une cuve. L'amplitude du mouvement de S est de $5,0\text{mm}$.

Un point M de la surface de l'eau, situé à $5,25\text{cm}$ du point S vibre en opposition de phase avec le point S.

- Quelles sont les valeurs possibles pour la célérité de l'onde si elle est comprise entre 20cm.s^{-1} et 30cm.s^{-1} ?
- Combien trouve-t-on, entre S et M, de points vibrant en phase avec S?
- Comparer l'amplitude de vibration des points S et M.

EXERCICE 5

Un vibreur est le siège d'un mouvement vibratoire périodique de fréquence $f = 100 \text{ Hz}$. Les vibrations qu'il crée se propagent le long d'une corde élastique à partir de son extrémité S, avec la célérité $v=8,0\text{m.s}^{-1}$.

- Calculer la longueur d'onde de l'onde qui se propage sur la corde.
- Comparer le mouvement de la source vibratoire le mouvement d'un point A situé à 32 cm de S et celui d'un point B placé à 40 cm de S.