

EXERCICE 1

Une fois excité, un diapason émet une onde sonore de fréquence 440Hz. Pendant presque une minute, cette onde peut être considérée comme progressive et sinusoïdale. Deux microphones M_1 et M_2 sont placés à une distance d_1 et d_2 du diapason, supposé ponctuel. Les microphones M_1 et M_2 sont reliés respectivement aux voies 1 et 2 d'un oscilloscope bi-courbe. La distance $d=70,0\text{cm}$ est la distance minimale pour laquelle les signaux observés sur l'oscilloscope sont en phase.

- 1- Quelle est la célérité du son dans l'air dans les conditions de l'expérience?
- 2- Si cette expérience était réalisable sous l'eau, les signaux seraient-ils en opposition de phase pour la distance $d=70\text{cm}$? Sinon, pour quelle distance?

Donnée: La célérité du son dans l'eau est de $1500\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

EXERCICE 2

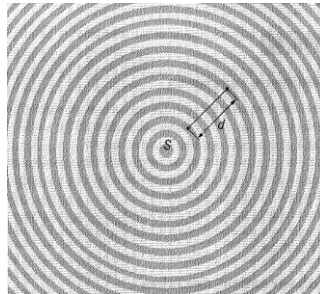
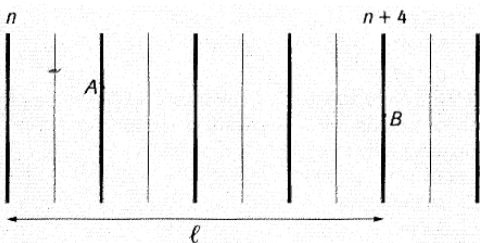
Un vibreur provoque des ondes sinusoïdales de fréquence $f=50\text{Hz}$ à l'extrémité d'une corde. Un point M situé à la distance $d=18\text{cm}$ de l'extrémité commence à vibrer à l'instant $t=0,060\text{s}$ après la mise en fonction du vibreur.

- 1- Déterminer la célérité des ondes le long de cette corde.
- 2- 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.
- 3- Comparer l'état vibratoire du point M et du point S. Que peut-on dire de la distance les séparant.
- 4- Quelle est la plus petite distance séparant deux points vibrant en phase?
- 5- Pour quelle fréquence la distance précédente vaut- elle 5cm?

EXERCICE 3

On utilise une cuve à ondes. On crée des ondes rectilignes à la surface de l'eau. La fréquence de vibration de la règle est $f = 50 \text{ Hz}$. Un enregistrement est réalisé et on dispose d'une image de cet enregistrement.

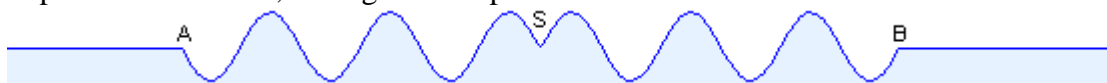
On voit des lignes claires et noires. On mesure la distance séparant la crête noire de rang n et la même crête noire de rang $n + 4$; on trouve $l = 16 \text{ cm}$.



- 1- L'onde est-elle transversale ou longitudinale ? Justifier la réponse.
- 2- Calculer la longueur d'onde des ondes se propageant à la surface de l'eau ;
- 3- Calculer la célérité des ondes.
- 4- Comparer les mouvements des points A et B . Justifier la réponse.

EXERCICE 4

Une onde progressive sinusoïdale de fréquence $50,0\text{Hz}$, créée par une source S à partir d'une date $t_0=0$, se propage à la surface de l'eau. La figure ci-dessous représente, à une date t, une coupe de cette surface par un plan vertical passant par S. A cette date, l'élongation du point S est nulle.



La distance AB est égale à $3,0\text{cm}$, l'amplitude constante de l'onde est de 4mm .

1. L'onde est-elle longitudinale? transversale? circulaire? rectiligne?
2. Quelle est la valeur de la longueur d'onde?
3. Sur le schéma, combien y a-t-il de points vibrant en opposition de phase avec S? Faire un schéma en indiquant les positions et les mouvements de ces points et celui du point S à la date t.
4. Quelle est la célérité de cette onde ?
5. Quelle est la valeur de t?
6. Quel a été le sens de la déformation à la date $t_0=0$?
7. Comparer, à la date $t'=0,20\text{s}$, l'élongation du point S avec celle du point N situé à une distance $d=1,25\text{cm}$ de S