

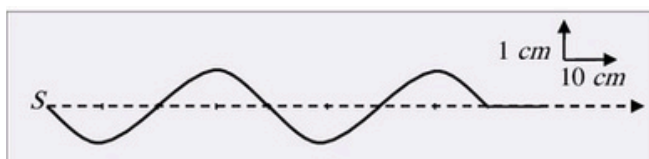


EXERCICE 1

www.lzaarpcm.com

Une lame métallique effectue des vibrations sinusoïdales qui se propagent le long d'une corde élastique, à partir de l'extrémité gauche notée S.

➤ La figure ci-contre représente l'aspect de la corde à l'instant $t=0.08\text{ s}$



1- L'onde est-elle transversale ou longitudinale? Justifier votre réponse.

2- Calculer la célérité de l'onde. (on considère que la source commence à vibrer à l'instant $t=0\text{ s}$)

3- Déterminer la longueur d'onde, déduire la fréquence de la source

4- Dans quel sens, la source a-t-elle vibré à l'instant $t = 0\text{ s}$? Justifier votre réponse.

5- Considérons deux points de la corde M et N tels que $SM = 30\text{ cm}$ et $SN = 70\text{ cm}$.

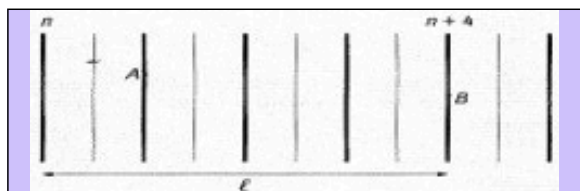
5-1 Les deux points M et N vibrent-ils en phase ou en opposition de phase?

5-2 Calculer le retard de chaque point par rapport à la source.

6- Représenter l'aspect de la corde à l'instant $t_1 = 0.1\text{ s}$

EXERCICE 2

On utilise une cuve à ondes. On crée des ondes rectilignes à la surface de l'eau. La fréquence de vibration de la réglette 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.

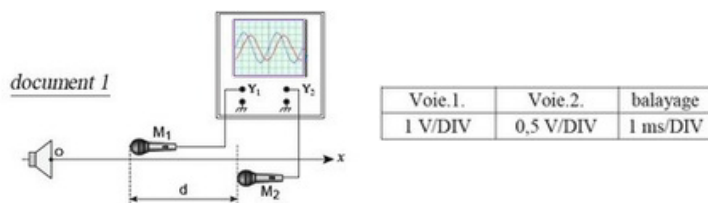
2. Calculer la longueur d'onde λ des ondes se propageant à la surface de l'eau

3. Calculer la célérité des ondes.

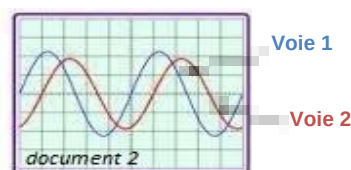
4. Comparer les mouvements des points A et B. Justifier la réponse.

EXERCICE 3

Deux microphones M1 et M2 sont placés à proximité de l'axe perpendiculaire à la membrane de haut-parleur et passant par son centre O (document 1). Le haut-parleur est branché à un générateur de tension sinusoïdale dont la fréquence est réglable. Les microphones sont branchés à un oscilloscope dont les réglages figurent dans le tableau ci-dessous.



Le document 2 est une reproduction de l'oscillogramme obtenu.



Donnée : Dans les conditions de l'expérience, la célérité du son dans l'air est de l'ordre de 340 m/s .

1. Déterminer la période temporelle T et la fréquence f de l'onde sonore émise par le haut-parleur.

2. En déduire la période spatiale λ de cette onde.

3. Ces courbes sont obtenues pour une distance minimale entre les deux microphones.

a. Déterminer le retard temporel entre les deux microphones

b. En déduire la distance minimale $d_{\min}$ séparant les deux microphones.

c. Pour quelles autres distances séparant les deux microphones obtiendrait-on le même oscillogramme.

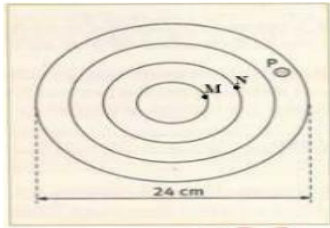
d. On rapproche M2 de M1 d'une distance égale à $\lambda/2$

➡ Représenter l'oscillogramme obtenu

EXERCICE 4

Voici l'aspect à l'instant t de la surface d'un liquide où se propage une onde progressive sinusoïdale. Les cercles correspondent aux maxima de la perturbation.

Au point P se trouve un petit flotteur qui est animé d'un mouvement de fréquence $7,5 \text{ Hz}$



1. Calculer la célérité des ondes.
2. Comparer le mouvement entre les points M et N puis entre les points N et P en déduire.

EXERCICE 5

Les ondes mécaniques se propagent seulement dans un milieu matériel, et leur célérité (vitesse de propagation) croît avec la densité du milieu où elles se propagent.

Pour déterminer la valeur approximative de la célérité V_p d'une onde ultrasonore dans le pétrole, on réalise l'expérience suivante: Dans une cuve contenant du pétrole, on fixe à l'une de ses extrémités deux émetteurs E_1 et E_2 qui sont reliés à un générateur GBF

A l'instant $t_0 = 0$, les deux émetteurs émettent chacun une onde ultrasonore, une se propage dans l'air et l'autre dans le pétrole. A l'autre extrémité de la cuve, on place deux récepteurs R_1 et R_2 , l'un dans l'air et l'autre dans le pétrole. Les récepteurs sont à une distance L des émetteurs. (voir figure 1).

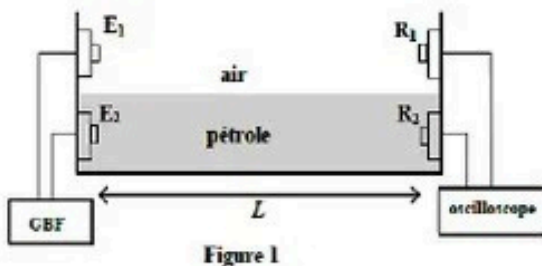


Figure 1

On visualise sur l'écran d'un oscilloscope les deux signaux reçus par R_1 et R_2 . (voir figure 2)

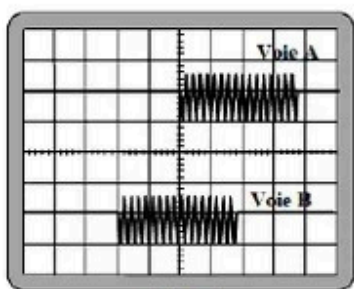


Figure 2

Données :

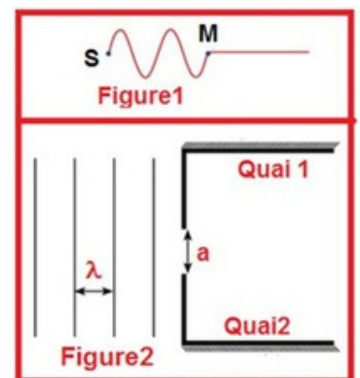
- les deux ondes parcourent la même distance $L = 1,84 \text{ m}$
- la célérité des ultrasons dans l'air : $V_{\text{air}} = 340 \text{ m.s}^{-1}$
- la sensibilité horizontale de l'oscilloscope: 2 ms/div .

- 1 - Les ondes ultrasonores, sont-elles longitudinales ou transversales ? justifier.
- 2 - En exploitant la figure 2, déterminer la valeur du retard temporel τ entre les deux ondes reçues.
- 3 - Déterminer l'expression de τ en fonction de L , V_{air} et V_p
- 4 - Trouver la valeur approchée de la célérité V_p

EXERCICE 6

Les vents créent aux larges des océans des vagues qui se propagent vers les côtes. On considère que les ondes se propageant à la surface des eaux des mers sont progressives et sinusoïdales de période $T = 7 \text{ s}$

1. l'onde étudiée est-elle longitudinale ou transversale. Justifier
- 2 - Calculer V la vitesse de propagation de ces ondes, sachant que la distance séparant trois crêtes consécutives est $d = 105 \text{ m}$.
- 3 - La figure 1 modélise une coupe verticale de l'aspect de la surface de l'eau à un instant t . On néglige le phénomène de dispersion, et on considère S comme source de l'onde et M son front loin de S de la distance SM



- 3-1 A l'aide de la figure 1, écrire l'expression du retard temporel du mouvement de M par rapport à S en fonction de la longueur d'onde λ et V .

Calculer la valeur de .

- 3-2 Préciser, en justifiant, le sens du mouvement de M à l'instant où l'onde l'atteint .

PROF
ELZAAR