



EXERCICE 1

QCM

1 - Lors de la propagation d'une onde mécanique, il y a

- Transport d'énergie
- Transport de matière
- Ni transport de matière et ni transport d'énergie

2 - Une onde est dite progressive :

- Si son amplitude augmente avec le temps
- Si elle se propage dans l'espace
- Si elle reste « immobile » dans l'espace

3 - Une onde est dite transversale :

- Quand la perturbation se fait perpendiculairement à la direction de propagation
- Quand la perturbation se fait dans la même direction que la propagation
- Quand la perturbation se fait de proche en proche

4 - La propagation d'une onde sonore nécessite la présence d'un milieu matériel :

- Faux
- Vrai

5 - Une onde sonore est une onde transversale :

- Faux
- Vrai

6 - Si d représente la distance parcourue par la perturbation et Δt la durée mise à la parcourir

la célérité c d'une onde est donnée par la relation :

$$c = \frac{\Delta t}{d} \quad \text{ou} \quad c = \frac{d}{\Delta t} \quad \text{ou} \quad c = d \cdot \Delta t$$

7 - La houle dans un stade de football est une onde progressive à :

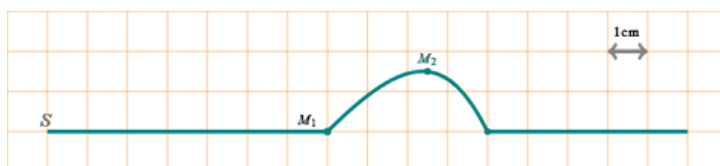
- Une dimension
- Deux dimensions
- Trois dimensions

PROF
ELZAAR

EXERCICE 2

Ondes mécaniques le long d'une corde**I**

On considère l'aspect d'une corde élastique, à une date prise comme origine du temps, comme le montre la figure ci-dessous. la corde subit une perturbation mécanique se propageant de gauche à droite d'une célérité $v = 5 \text{ m/s}$



1- Préciser le retard temporel τ entre le point $M1$ et la source d'onde S

2 - Calculer la distance séparant le maximum d'onde de la source à la date $t = 0,2 \text{ s}$

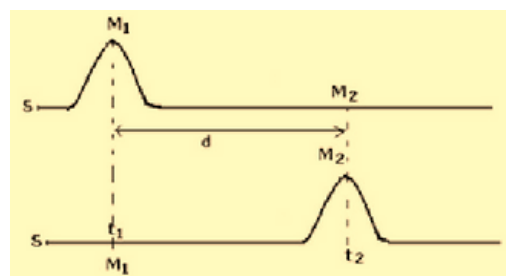
II

On sait que la vitesse de propagation d'une perturbation transversale le long d'une corde tendue est exprimée en fonction de la tension de la corde T , et sa masse linéaire μ

1 - Sachant que la longueur de la corde $L = 10 \text{ m}$, et sa masse $m = 80 \text{ g}$ et sa tension est $T = 6 \text{ N}$, déterminer la vitesse de propagation le long de cette corde.

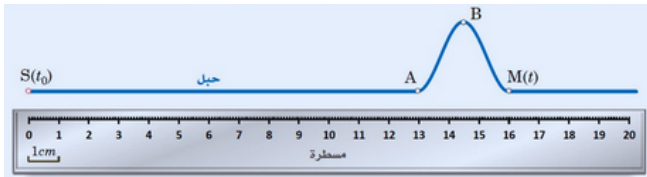
2 - Quel est le temps nécessaire pour que le signal parcourt la corde toute entière.

3 - Sur la même corde, on crée une perturbation à S l'une de ses extrêmes à l'instant $t_0 = 0$, cette perturbation se propage avec la vitesse V et atteint un point $M1$ à l'instant t_1 , et à l'instant t_2 elle atteint un point $M2$ qui répète le même mouvement de $M1$, les deux points sont séparés par une distance $d = 3 \text{ m}$ comme indiqué ci-dessous, quel est le temps qui sépare le mouvement de ces deux points $M1$ et $M2$





La figure ci-dessous représente la propagation d'une onde le long d'une corde. Elle représente l'aspect de la corde à l'instant $t = 40\text{ms}$. Sachant que la déformation commence à partir d'une source à l'instant $t_0 = 0$.



- 1- Définir une onde mécanique progressive.
- 2- Quelle la nature de l'onde ? quelle est sa dimension ?
- 3- Déterminer, à l'instant t , les points qui se dirigeront vers le bas ainsi que ceux se dirigeront vers le haut.
- 4- Calculer V la célérité de la propagation de l'onde le long de la corde.
- 5- A quel instant s'arrête le point M (position du début de la propagation).
- 6- Représenter graphiquement l'aspect de la corde à l'instant $t' = 10\text{ms}$.
- 7- Déterminer parmi les propositions suivantes la / les relation(s) entre l'élongation du point M et celle de la source S .

$$y_S(t) = y_M(t - 0,4)$$

$$y_S(t) = y_M(t + 0,04)$$

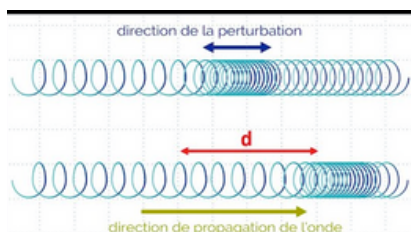
$$y_M(t) = y_S(t - 0,04)$$

$$y_M(t) = y_S(t + 0,04)$$

EXERCICE 4

Ondes mécaniques le long d'un ressort

La figure ci-dessous représente la propagation d'une onde le long d'un ressort à deux instants t et $t + 3\text{ms}$.



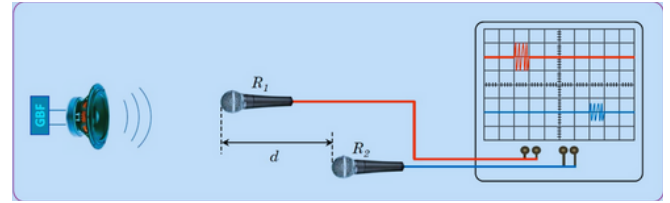
- 1) Est ce que la perturbation conserve sa forme lors de la propagation ?
- 2) Cette onde est-elle longitudinale ou transversale ? Justifier.
- 3) Calculer V la célérité de la propagation de l'onde le long du ressort.
- 4) Dessiner l'aspect de la corde à l'instant $t + 7\text{ms}$

EXERCICE 5

Ondes sonores

Pour mesurer la propagation des ondes sonores dans l'air on réalise le montage expérimental représentant ci-dessous, la distance entre les deux microphones R_1 et R_2 est $d = 1,70\text{m}$.

La courbe ci-dessous représente la variation de la tension aux bornes de chaque microphone.



Donnée :

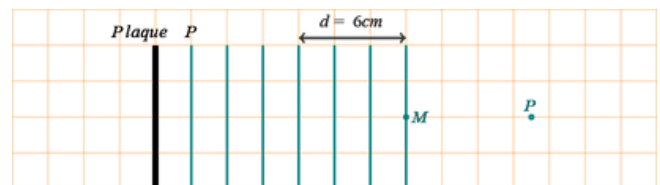
- La sensibilité horizontale : 1ms/div
- Température d'air 25°C
- Célérité de la propagation du son dans l'eau $V_{\text{eau}} = 1500\text{ m.s}^{-1}$

- 1- Est que le son est une onde longitudinale ou transversale.
- 2 - Déterminer la valeur du retard temporel entre les microphones R_1 et R_2 .
- 3 - Déduire la valeur V_{air} célérité de la propagation des ondes sonores dans l'air.
- 4 - Déterminer la valeur du retard temporel τ' quand on déplace le microphone vers la droite à partir de sa position initiale de $L = 51\text{cm}$.
- 5 - Comparer V_{air} et V_{eau} . Que peut-t-on déduire.

EXERCICE 3

Ondes mécaniques rectilignes à la surface de l'eau

On produit à l'aide d'une plaque (P) d'un vibreur, à la surface libre de l'eau d'une cuve à ondes, les ondes progressives périodiques de fréquence $N = 10\text{Hz}$. La figure (1) représente l'aspect de la surface de l'eau à un instant donné



- 1 - Déterminer la valeur de la longueur d'onde λ . En déduire la vitesse de propagation d'onde V .
- 2 - On considère deux points M et P de la surface de l'eau, tels que $MP = 7\text{cm}$. Calculer le retard temporel τ de la vibration du point P par rapport à M et préciser l'état vibratoire des deux points.



**PROF
ELZAAR**