

### Onde

#### Exercice N° - 1 -

Cochez la (les) proposition(s) vraie(s).

**On crée une perturbation à l'une des extrémités d'une corde. L'onde observée est :**

- A) Transversale. B) Longitudinale. C) deux dimensions. D) A trois dimensions.
- E) aucune des propositions ci-dessus.

**La célérité de l'onde dépend :**

- A) de la nature de la perturbation.
- B) de la tension de la corde.
- C) de la longueur de la corde.
- D) de la masse par unité de longueur de la corde.
- E) Aucune des propositions ci-dessus.

**Les ondes mécaniques périodiques.**

- A) Une onde périodique est forcément sinusoïdale.
- B) La fréquence est proportionnelle à la période.
- C) La périodicité spatiale d'une onde sinusoïdale  $\lambda$ , est la distance parcourue par l'onde pendant une durée égale à la moitié de la période  $T$  de la source.
- D) la relation entre longueur d'onde, période, célérité est :  $\lambda = v N = v/T$ . ( $\lambda = vT = v/N$ ).
- E) Aucune des propositions ci-dessus.

**Milieu dispersif :**

- A) l'air est un milieu dispersif pour les ondes sonores.
- B) l'eau de mer est un milieu dispersif.
- C) une corde de piano est un milieu dispersif.
- D) il y a dispersion des ondes progressives sinusoïdales si leur célérité dépend de la fréquence de la source.
- E) Aucune des propositions ci-dessus.

#### Exercice N° - 2 -

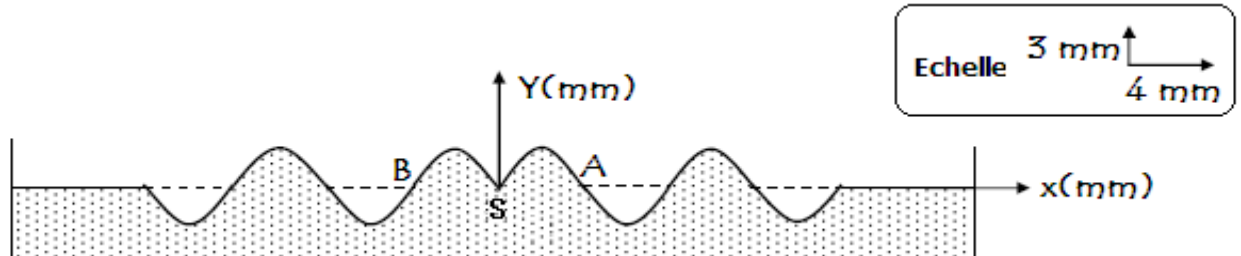
Pour une brève secousse verticale, on crée une perturbation à l'extrémité d'une corde élastique disposée horizontalement. Cette perturbation se propage alors le long de la corde.

- 1) Y a-t-il transport de matière lors de cette propagation ? transport d'énergie ?
- 2) Quel type d'onde a-t-on créé ?
- 3) Représenter une allure possible de la corde au bout d'un temps  $t$  quelconque.
- 4) Que peut-on dire de la direction de la perturbation par rapport à la direction de propagation de l'onde ?
- 5) Comment qualifie-t-on ce type d'ondes mécaniques ?
- 6) A quel autre type d'ondes doit-on les opposer ?

### Exercice N° - 3 -

En un point **S** de la surface de l'eau d'une cuve à ondes, une source ponctuelle produit des vibrations sinusoidales verticales d'amplitude  $Y_m = 3 \text{ mm}$  et de fréquence **N**. Des ondes circulaires transversales de même amplitude  $Y_m$  se propagent a la surface de l'eau à partir de **S** avec la célérité **v**. on suppose qu'il n'y a **ni réflexion ni amortissement** des ondes. Le mouvement de **S** débute à l'instant  $t = 0$  et admet comme équation horaire :  $y_S(t) = Y_m \sin(2\pi Nt + \pi)$ .

Le graphe de la figure ci-dessous représente une coupe de l'aspect que prend la surface de la nappe d'eau, à l'instant  $t_1 = 0,2\text{s}$ , suivant un plan vertical passant par **S**.



- 1- Décrire ce que l'on observe a la surface de l'eau, en lumière ordinaire.
- 2- Déterminer à partir du graphe de la figure :
  - a- La longueur d'onde  $\lambda$ .
  - b- La célérité **v** de l'onde à la surface de l'eau et en déduire la valeur de la fréquence **N**.
- 3-
  - a- Etablir l'équation horaire du mouvement d'un point **M**, d'abscisse **x**, de la surface de la nappe d'eau atteint par l'onde.
  - b- Comparer les mouvements des deux points **A** et **B** de la surface de la nappe d'eau.

### Exercice N° - 4 -

Une source de vibration transversale, animée d'un mouvement rectiligne sinusoidal ayant pour équation horaire  $y_S(t) = 5 \cdot 10^{-2} \sin(40\pi t + \pi)$  excite l'extrémité **A** d'une corde **AB** de longueur **L** = **1,5 m**. A l'extrémité **B** en place une **pelote de coton**.

- 1-
  - a- A quoi sert la pelote de coton ?
  - b- Montrer que la valeur de la célérité de propagation de l'onde est  $v = 10 \text{ m.s}^{-1}$ , sachant que l'onde met une durée égale à  $\Delta t = 0,15\text{s}$  pour se propager de **A** à **B**.
- 2- Calculer la longueur d'onde  $\lambda$ .
- 3-
  - a- Etablir l'équation horaire du mouvement d'un point **M** de la corde d'abscisse  $x = 0,75 \text{ m}$ .
  - b- Représenter, sur le même système d'axes, les diagrammes de mouvements de la source **S** et du point **M**.
  - c- Comparer, en justifiant, l'état vibratoire du point **M** par rapport à **S**.
- 4- représenter l'aspect de la corde à l' instant  $t = 0,125\text{s}$ .