

Introduction à la Terminale – Spé physique – Ondes

Rappels :

- Onde : phénomène de propagation d'une perturbation avec transport d'énergie et sans transport de matière.
- Onde électromagnétique : peut se propager dans le vide aussi, en plus de certains milieux matériels.
- Onde mécanique : nécessite un milieu matériel pour se propager.
- $c = \frac{d}{\Delta t}$
- La période d'une onde est définie comme la plus petite durée pour qu'un point de l'espace retrouve sa position initiale lorsqu'il est traversé par une onde : T
- La longueur d'onde λ est la plus petite distance entre deux points de l'espace qui vibrent en phase.
- $c = \frac{\lambda}{T} = \lambda \times \nu = \lambda \times f$

Définition d'une onde longitudinale :

On dit qu'une onde est longitudinale si et seulement si sa direction de propagation est parallèle à sa direction de perturbation.

Définition d'une onde transversale :

On dit qu'une onde est transversale si sa direction de propagation est perpendiculaire à la direction de perturbation.

Ondes progressives : phénomène de propagation d'une perturbation où tous les points traversés par l'onde se déplacent de manière identique mais différée.

Ondes stationnaires : Il existe des points immobiles lorsqu'ils sont traversés par l'onde.

Exercice sur les ondes terminale

1. 1. Une onde mécanique progressive est le phénomène de propagation d'une perturbation avec transport d'énergie, sans transport de matière dans un milieu matériel.

1. 2. Les ondes ultrasonores sont des ondes longitudinales car la direction de perturbation est parallèle à la direction de propagation.

1. 3. 1. On peut citer le phénomène de réfraction propre aux ondes et qui ne se vérifie pas pour les particules. Ainsi, nous pouvons dire que la lumière est une onde.

1. 3. 2. Le fait expérimental qui prouve que la lumière n'est pas une onde mécanique est sa capacité à se propager même dans le vide, contrairement aux ondes mécaniques.

2.1. On sait que les salves d'ondes doivent parcourir la même distance : d . Par ailleurs l'énoncé nous dit que les ondes sont plus rapides dans l'eau que dans l'air. On en déduit que les ondes arrivent en premier sur le récepteur B, d'où la nécessité de déclencher l'acquisition lorsque le signal est détecté à l'entrée B et ce, dans l'objectif de mesurer le retard des ultrasons se propageant dans l'air par rapport à ceux se déplaçant dans l'eau.

2.2. On a :

$$\Delta t = t_A - t_B > 0$$

2.3.1. On sait déjà que :

$$\begin{aligned} \Delta t &= t_A - t_B \\ &= \frac{d}{v_{air}} - \frac{d}{v_{eau}} \\ &= d \left(\frac{1}{v_{air}} - \frac{1}{v_{eau}} \right) \\ \Delta t &= d \left(\frac{v_{eau} - v_{air}}{v_{air} \times v_{eau}} \right) \end{aligned}$$

2.3.2. Nous venons de trouver l'équation de Δt en fonction de d . On voit qu'il s'agit d'une expression linéaire d'où la courbe qui est une droite qui passe par l'origine traduisant bien la proportionnalité entre le retard Δt et la distance parcourue d .

2.3.3. Pour calculer le coefficient directeur de la droite on peut choisir d'abord deux points sur la droite :

- $A(0; 0)$
- $B(1,10; 2,50)$

$$m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{(2,50 - 0) \times 10^{-3}}{1,10 - 0} = 2,27 \times 10^{-3} \text{ s.m}^{-1}$$

D'après les questions précédentes, on a :

$$\frac{1}{v_{air}} - \frac{1}{v_{eau}} = m$$

$$-\frac{1}{v_{eau}} = m - \frac{1}{v_{air}}$$

$$\frac{1}{v_{eau}} = \frac{1}{v_{air}} - m$$

$$v_{eau} = \frac{1}{\frac{1}{v_{air}} - m}$$

$$v_{eau} = \frac{1}{\frac{1}{340} - 2,27 \times 10^{-3}} = 1,50 \times 10^3 \text{ m.s}^{-1}$$

3.1.1. Par définition, l'émission se fait avant la réception. On en déduit que la voie 1 correspond au signal émis et que la voie 2 correspond au signal reçu.

3.1.2. On a : $\Delta t = 25 \text{ ms} = 2,5 \times 10^{-2}$.