

LP 2 : Ondes mécaniques.

Niveau : Secondaire

Prérequis : - Ondes électromagnétiques

- Caractéristiques d'une onde : période, fréquence, célérité.

- Séisme

Intro péda : → Notion vue en 1^{er} STL et en TS. Ici, on se place en TS. Notion abordée dans le thème "Observer".

→ Prérequis :

→ On va étudier l'exemple du séisme pour faire le lien avec l'enseignement de SVT.

→ Difficultés : se représenter une onde et distinguer la propagation du transport de matière.

→ on va également introduire la notion de capteur.

Objectifs : - comprendre les caractéristiques d'une onde et savoir les mesurer.

TD : mise en situation qui impliquent les ondes

TP : établir un protocole de mesure de la périodicité d'une onde.

Intro: → Déjà vu les ondes électromagnétiques. Pas besoin de milieu matériel pour la propagation.

→ Ondes sonores (ex: voix) par contre ne peuvent se propager dans le vide

→ Cas particulier des ondes mécaniques = ondes qui ont besoin d'un milieu matériel.

Elles modifient localement et temporairement les prop. mécaniques (v, ρ, P) du milieu

Objectifs: - Comprendre les phénomènes de propagation d'une onde.
- caractériser les ondes mécaniques.

1 - La propagation des ondes mécaniques.

A) Les ondes progressives.

→ Ex d'onde: vague

⇒ L'onde avance dans le milieu, elle se propage

Expérience: 2 masses séparées par un barreau.

⇒ L'onde se propage dans la barre

⇒ L'énergie est transportée

→ Onde progressive transporte de l'énergie

→ 2 types d'ondes:

Expérience: onde de compression-dilatation dans un ressort.

↳ onde longitudinale

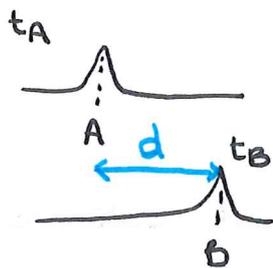
Expérience: onde dans une corde (onde de cisaillement)

↳ onde transverse.

→ Seide avec les différentes ondes d'un séisme.

Tr: si les ondes se propagent, on peut leur associer une vitesse qu'on appelle célérité

B) Célérité et retard à la propagation.



→ célérité = déplacement par unité de temps.

$$v = \frac{d}{\tau} \quad \text{avec } \tau = t_B - t_A$$

m.s⁻¹ *s*

→ Même forme de l'onde en B que en A mais avec un retard τ .

→ slide : propagation d'une vague.

Tr: Ici, l'onde est un pulse, mais partant si on regarde le cas des vagues, on dirait que l'onde se répète.

II - Caractérisation des ondes progressives périodiques.

A) Détermination de la périodicité d'une onde sismique.

→ Def onde périodique : la perturbation se reproduit identique à elle-même à intervalles de temps réguliers

Expérience : Réalisation d'un sismographe (bobine + aimant attaché à un ressort)

⇒ mesure de T

→ cas particulier : ici ça ressemble à une fonction sinus.

$$x(t) = x_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \phi\right)$$

Tr: Périodicité temporelle si on se place à un endroit donné. Mais si on regarde dans son ensemble, l'onde est aussi périodique spatialement.

B) Double périodicité des ondes.

Expérience : émetteur + 2 récepteurs, on en recule un
⇒ l'onde bauge.

→ Mesure de λ et de T

→ Schéma de la double périodicité

→ $v = \frac{\lambda}{T} = v_{\text{son}} \Rightarrow$ on retombe sur la valeur tabulée
de 340 m.s^{-1}

Conclusion : → Onde mécanique nécessite un milieu
pour se propager.

→ onde progressive périodique : double périodicité

Ouverture : on s'intéressera plus particulièrement aux
ondes sonores et à leur caractéristique propre tel
que le timbre et la hauteur.

Biblio : Hachette TS

Bordas TS