

Ondes mécaniques.

Niveau: spécialité 1ère.

Pré requis: phénomène périodique, déf de la période temporelle et de la fréquence, fct sinusoidale.

Introduction.

En seconde, les élèves ont étudiés la vitesse de propagation d'une onde ainsi que le lien fréquence / période.

Dans cette leçon sur les ondes mécaniques on cherchera à les définir, les caractériser et à répondre à une ~~thématique~~ ~~qui se posent souvent~~ question:

—, les autorités pourrait-elles accueillir Tokyo avant un séisme ?

I) Définitions et caractéristiques.

1) Déf

Une onde mécanique progressive est la propagation d'une perturbation dans un milieu matériel élastique sans transport global de matière mais avec transfert d'énergie

→ exp cloche à vide pour montrer que besoin d'un milieu mat.

→ passage d'une vague pas de transport de matière.

2) Caractéristiques.

Une onde se propage dans toutes les directions de l'espace possible

1 dim: ressort p332 Nathan 1^{er} spé
def onde longi / transversale

2 dim idem p 332 Nathan 1^{er} spé

3 D

Les ondes sismiques de volume

ondes p et s.

ds H les milieux

v_{moy} :

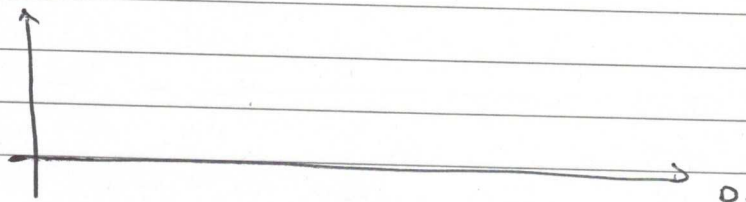
6 km/s.

pas ds les liquides.

3,5 km/s.

3) Retard et célérité

→ onde prog à 1 dimension.



p 333 Nathan
spé.

Le point M_2 subit la même déformation que M_1 , mais avec un retard τ .

τ = tps qu'il faut pour que l'onde parcoure la dist $M_1 M_2$

$$v = \frac{M_1 M_2}{\tau}$$

v dep: - caract du milieu (ex son 5x ⊕ rapide ds l'eau que l'air)

- du type d'onde:

v_{moy} onde P et S.

II 7 Ondes mécaniques périodiques

1) Double périodicité

vu en seconde

$$f = \frac{1}{T}$$

→ période temporelle.

Deux points d'un milieu sont dit en phase s'ils sont dans le même état vibratoire à chaque instant

exp. p 289 Hachette spé 1^{er} E.

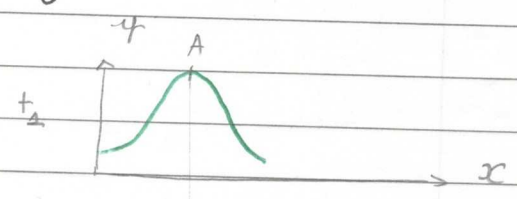
le bateau rouge & vert sont dans le même état vibratoire

Longueur d'onde: distance min séparant deux points en phase. λ .

c) Relation entre T et λ . (Hachette 1^{er} spé p 337) doc 10

Un point quelconque A à la surface de l'eau subit une vague (supposée périodique)

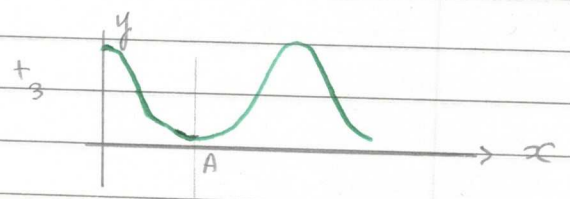
$t = t_1$ A au sommet



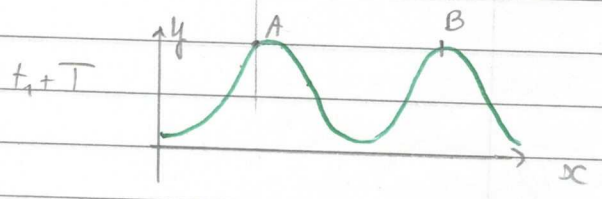
la vague se propage vers les x croissant



t_3 A au creux de la vague



$t_1 + T$ A au sommet



La 1^{re} vague s'est propagée et son sommet est en B.

donc elle a parcourut une dist AB et un temps T
or $A \approx B$ st ds le même état vibratoire $\Rightarrow AB = \lambda$

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$\rightarrow$ TP mesure vitesse ultrason ou autre

Remarque: si la perturbation créée par la source est sinusoïdale, l'onde est qualifiée de onde progressive sinusoïdale.

III) Alerte d'un tsunami.

tps évacuation = tps entre avertissement et tps arrivée tsunami.

* satellite

$$t_{\text{tsunami}} = \frac{d}{v_{\text{vague}}}$$

Soit un tsunami à 130 km des côtes se déplaçant à une vitesse de 800 km/h.



* capteur pression

$$t_{\text{tsunami}} = \frac{130}{800} \times 3600 = 585 \text{ sec. } (\approx 9 \text{ min } 45 \text{ s})$$

$$t_{\text{alerte}} = \frac{d_{\text{capteur bouée}}}{c_{\text{eau}}} + \frac{2d_{\text{satellite}}}{c} + \frac{d_{\text{(Tokyo sendai)}}}{c}$$

$$= 0,23 \text{ s.}$$

avec $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

$c_{\text{eau}} = 1500 \text{ m.s}^{-1}$

$d_{\text{satellite}} = 35000 \text{ km.}$

$d_{\text{capteur-bouée}} = 5000 \text{ m.}$

$d_{\text{Tokyo Sendai}} = 300 \text{ km.}$

$t_{\text{exc}} \approx 9 \text{ min } 44 \text{ sec.}$

Conclusion:

Comprendre les ondes mécaniques est très important que ce soit pour la musique ou pour la sécurité de tous-à les séismes.

Cette compréhension permet aussi l'élaboration de boîte anti bruit contre les nuisances sonores..