

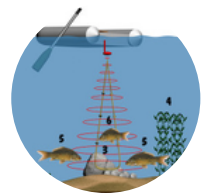


Les ondes

leçon n:1

Les ondes mécaniques progressives

2 bac



I - L'onde mécanique progressive

1 - Définitions.

- ☛ On appelle onde mécanique le phénomène de propagation d'une perturbation dans un milieu matériel élastique, sans transport de matière, mais avec transport d'énergie
- ☛ Une onde mécanique se propage, à partir de la source, dans toutes les directions qui lui sont offertes.
- ☛ La perturbation correspond à une variation d'une propriété mécanique (vitesse, position, énergie, etc.) des points d'un milieu matériel.

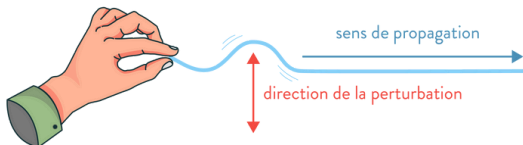
2 - Différents types d'ondes mécaniques

Prof
ELZAAR

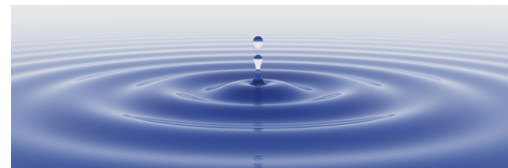
a - onde transversale :

- ☑ une onde est dite transversale quand la direction de la perturbation (direction de mouvement des points du milieu) est perpendiculaire à la direction de propagation de l'onde

Exemples



- ☑ onde le long d'une corde.

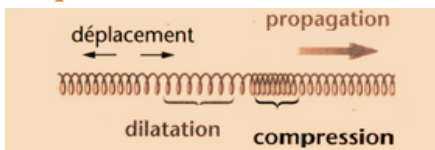


- ☑ onde à la surface de l'eau

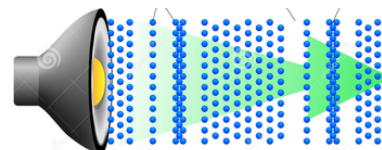
b - onde longitudinale

- ☑ une onde est longitudinale, si la direction de la perturbation est parallèle à la direction de propagation de l'onde.

Exemples



- ☑ Onde dans un ressort



- ☑ L'onde sonore

II- Propriétés générales des ondes

1 - Dimension d'onde

Une onde mécanique se propage à partir de la source dans toutes les directions qui lui sont offertes.

- ☑ L'onde est à une dimension si elle se propage suivant une dimension (suivant un axe) depuis sa source (exemple : corde, ressort ...)
- ☑ L'onde est à deux dimensions si elle se propage suivant deux dimensions (suivant un plan) depuis sa source (exemple : onde à la surface de l'eau ...)
- ☑ L'onde est à trois dimensions si elle se propage suivant trois dimensions (dans l'espace) depuis sa source (exemple : son ...)

2 - Superposition d'ondes

➡ Dans le cas de petites perturbations, les deux ondes se superposent sans se perturber, on peut les additionner. Une fois passé le temps de la rencontre, les deux ondes continuent à se propager indépendamment l'une de l'autre.



III - Vitesse de propagation d'une onde

1 - Définitions.

➡ Une onde mécanique se propage à vitesse (célérité) constante dans un milieu homogène, elle est donnée par

$$V = \frac{d}{\Delta t}$$

(m.s⁻¹) (m) (s)

Prof
ELZAAR

Facteurs influençant la vitesse

✓ La célérité d'une onde ne dépend que du milieu (sa densité, sa température, son inertie ...) et jamais de l'amplitude de l'onde ou de la durée de la perturbation.

Exemple

La célérité V d'une onde se propageant sur une corde dépend de sa tension T et de sa masse linéique μ par la relation

$$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Avec

$$\mu = \frac{\text{masse de la corde}}{\text{longueur de la corde}} = \frac{m}{L}$$

T La tension de la corde en (N)

m la masse en (Kg)

L la longueur en (m)

2 - retard temporel

Au cours de la propagation d'une onde mécanique non amortie, tous les points du milieu de propagation subissent la même perturbation que la source S mais avec un retard τ exprimé par la relation

$$\tau = \frac{MM'}{V}$$

(s) (m) (m.s⁻¹)

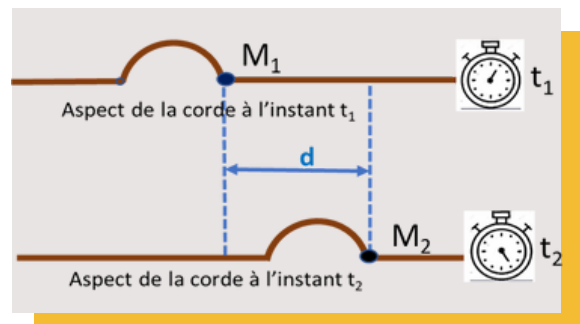
En général

Le retard d'un point M_1 par rapport un point M_2 est donné par:

$$\tau = \frac{d}{V}$$

Avec

$$d = M_1M_2$$



Remarque

➡ L'élongation du point M' à l'instant t' est identique à celle qu'avait le point M à la date t ($t' = t + \tau$).

➡ La relation entre $Y_M(t)$ l'amplitude du point M à l'instant t et $Y_{M'}(t')$ l'amplitude du point M' à l'instant t' est :

$$Y_{M'}(t') = Y_M(t' - \tau)$$

Prof
ELZAAR



حكمة اليوم

تكون السفن آمنة عندما تكون راسية
على الموانئ، ولكن السفن لم تصنع
لهذا، انطلق إلى البحر وافعل شيئاً جديداً