

Première Partie :Les ondes

Unité 1

5 H

Les ondes mécaniques progressives

الموجات الميكانيكية المتوالية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 (السلام عليكم ورحمة الله وبركاته)

2^{ème} Bac Sciences
 Physique

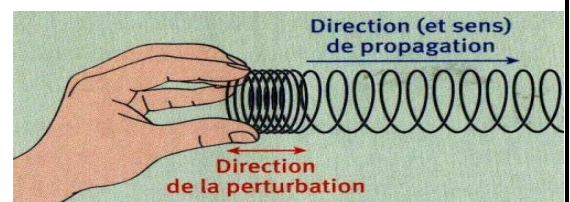
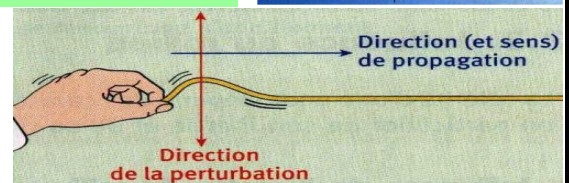
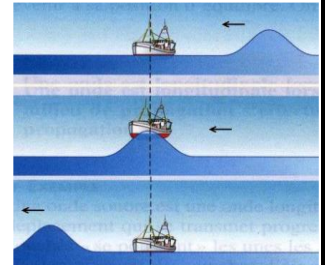
I – Les ondes mécaniques progressives :1– Définitions :

L'onde mécanique : est le **phénomène** de **propagation** d'une **perturbation** dans un **milieu matériel élastique** sans **transport de matière** qui forme ce **milieu** mais avec **transport d'énergie**.

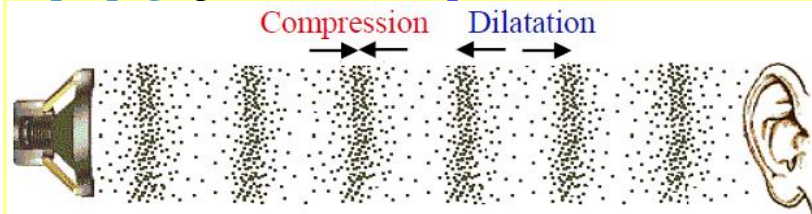
L'onde mécanique progressive : est une **succession continue** des **signaux mécaniques**, résultant d'une **perturbation entretenue** et **continue** de la **source d'onde**.

Onde transversale : est celle dont la **direction** de la **perturbation** du **milieu** est **perpendiculaire** à la **direction** de la **propagation**.

Onde longitudinale : est celle dont la **direction** de la **perturbation** du **milieu** est **alignée** avec la **direction** de la **propagation**.

2– L'Onde sonore :

Le **son** est une **onde mécanique progressive longitudinale** se **propage** dans les **milieux matériels** (solide et liquide et gaz) et ne se propage pas dans le **vide**, et il se **propage** grâce à une **compression** et une **dilatation** du **milieu de propagation**.

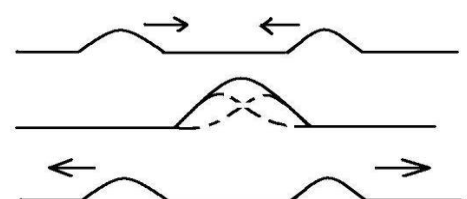
II – Les propriétés générales d'une onde mécanique :1– Direction de propagation de l'onde :

Une **onde** se **propage**, à partir de **sa source**, dans **toutes les directions** qui lui sont **offertes**. Dans le **cas** de la **corde** et le **ressort**, l'**onde** se **propage** dans un **milieu unidimensionnel**, et dans le **cas** de l'**eau**, l'**onde** se **propage** dans un **milieu bidimensionnel**, et dans le **cas** du **son**, l'**onde** se **propage** dans un **milieu tridimensionnel**.

2– La superposition de deux ondes mécaniques :

Lorsque **deux ondes mécaniques** (d'une **perturbation très faible**) se **croisent**, elles se **superposent** et **continuent** à se **propager** après leur rencontre **sans se perturber** (elle garde la **même forme** et la **même célérité**).

Lors de leur rencontre, les amplitudes des deux ondes s'ajoutent.



RENCONTRE DE DEUX PERTURBATIONS

III – La vitesse de propagation d'une onde :

1– Définition :

On définit la **vitesse de propagation** d'une **onde** par la relation suivante : $V = \frac{d}{\Delta t}$

avec **d** : la **distance parcourue** par l'**onde** sur la **durée Δt** .

2– Facteurs influençant la vitesse de propagation :

Pour un **milieu homogène**, la **célérité** d'une onde est **constante et indépendante** de la **forme** de la perturbation. Tandis qu'elle dépend de la **nature du milieu** : son **élasticité**, son **inertie** et de sa **température**.

□ La célérité d'une onde le long d'une corde est donnée par : $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$

où **F** est la **tension** de la corde et $\mu = \frac{m}{l}$ sa **masse linéique** .

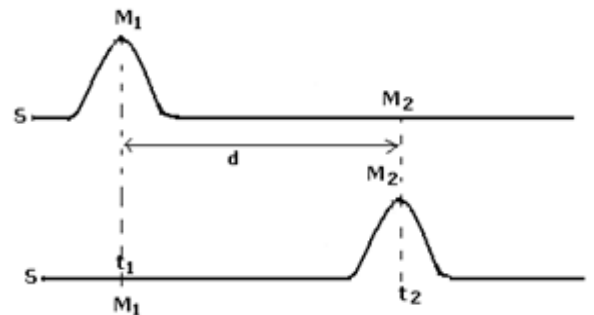
□ La célérité d'une onde sur la surface de l'eau est : $V = \sqrt{g \cdot h}$,

où **g** est l'**intensité de pesanteur** et **h** est la **profondeur** de l'eau.

3– Le retard :

On considère une **onde mécanique** se **propage** dans un **milieu unidimensionnel** sans **amortissement**, on crée une **déformation** à **S** l'une de **extrémités** d'une corde à l'instant $t_0 = 0$. Cette **perturbation** se **propage** avec la **vitesse V** et atteint un **point M_1** à l'instant t_1 , et à l'instant t_2 elle atteint un **point M_2** qui répète le **même mouvement** de M_1 avec un **retard τ** de sorte que

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



4– Comparaison du mouvement d'un corps avec la propagation d'une onde mécanique :

Mouvement du corps	Propagation de l'onde
Pendant le mouvement la matière se déplace	Pendant le mouvement l'énergie se transfère
Le mouvement effectue dans une trajectoire spécifique	L'onde se propage dans toutes les directions possibles
Peut être effectué dans le vide	Elle ne se propage pas dans le vide
La vitesse dépend des conditions initiales	La vitesse ne dépend pas des conditions initiales mais dépend de la nature du milieu