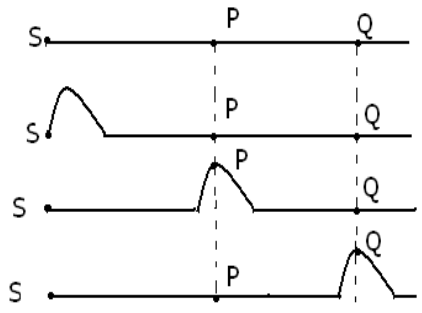
Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Première Partie : Les ondes Unité 1 5 H	Les ondes mécaniques progressives الموجات الميكانيكية المتوالية	بسم الله الرحمن الرحيم السلام عليكم ورحمة الله وبركاته 2éme Bac Sciences Physique

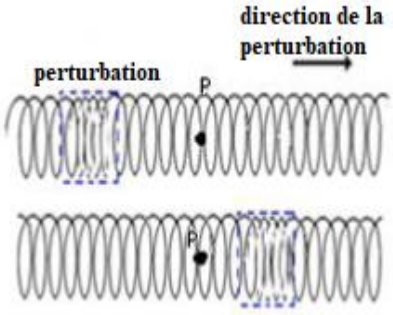
I – Les ondes mécaniques progressives :

1– Activité :

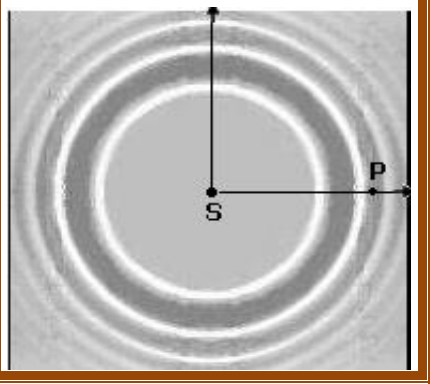
Exp 1 : On déplace l'**extrémité** de la **corde** tendue au **point S.**



Exp 2 : On **comprime** quelques spires du **ressort** puis on les **libère**.



Exp 3 : On laisse **tomber** une **pierre** à la **surface de l'eau**.



a- Dire ce qui arrive à la **corde** et au **ressort** et à la **surface de l'eau** .

Perturbation de la **corde**, du **ressort** et de la **surface de l'eau** s'est **produite**.

b- Quelle est la **nature** du **milieu** dans **chaque expérience** ?

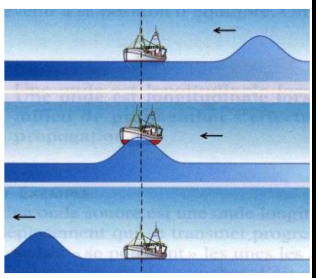
Le **milieu** de l'**expérience 1** est la **corde**, de l'**expérience 2** est le **ressort** et de l'**expérience 3** est l'**eau**.

c- La **propagation** de l'onde est-elle **accompagnée** du **transport** de **matière** ?

On observe que les **points** de **propagation** du **milieu** se déplacent pendant le **passage** de la **perturbation** puis **reviennent** à sa **position initiale**, on déduit que la **propagation** de l'**onde** n'est pas accompagnée du **transport de matière**.

d- Proposer une **définition** de l'**onde mécanique**.

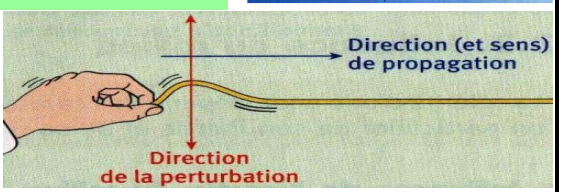
Une **onde mécanique** est le **phénomène** de **propagation** d'une **perturbation** dans un **milieu matériel élastique** sans **transport** de **matière**.



2– Définitions :

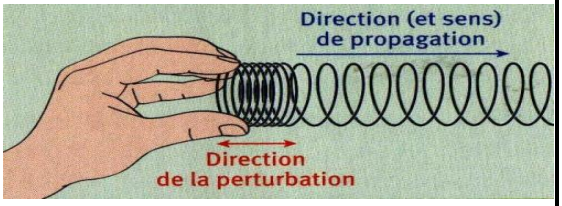
L'onde mécanique : est le **phénomène** de **propagation** d'une **perturbation** dans un **milieu matériel élastique** **sans transport de matière** qui forme **ce milieu** mais **avec transport d'énergie**.

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**.



Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

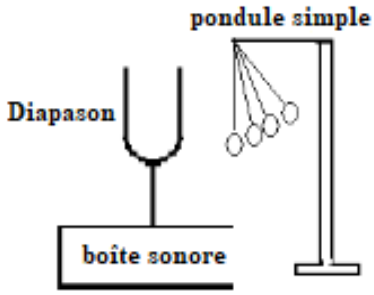
3– L'Onde sonore :

3-1- Activité :

Exp 1 : on **allume** le **téléphone**, puis on **vide** la **cloche** de l'**air** par une **pompe**.



Exp 2 : on **frappe** le **diapason**.



a- Dire ce qui arrive au **son émis** par le **téléphone** lorsqu'on **vide** de l'**air** ? Que concluez-vous ?

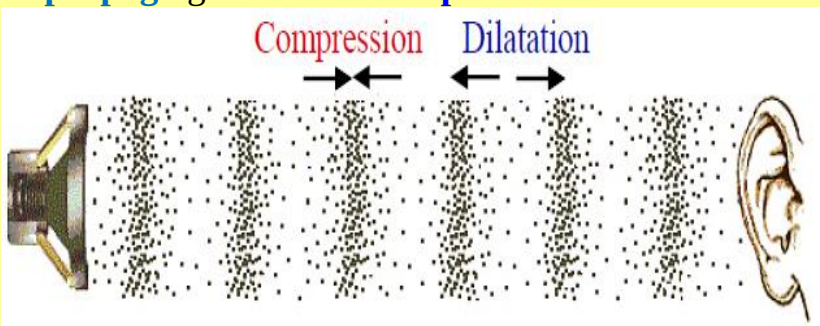
On observe l'**absence** de **son** Après le **vidage** de l'**air**, on conclut que le **son** ne se **propage** pas dans le **vide** mais il **nécessite** un **milieu matériel** pour **se propager**.

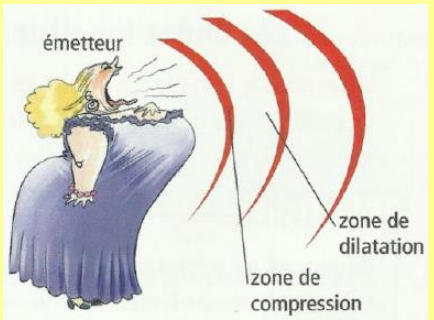
b- Dire ce qui arrive à la **balle** après avoir **frappé** le **diapason** ? Conclure la **nature** de l'**onde sonore** ?

Lorsqu'on **frappe** le **diapason**, la **balle** se **déplace horizontalement**, ce qui indique que la **direction** de **perturbation** et celle de **propagation** sont **alignées**, donc le **son** est une **onde longitudinale**.

3-2- Conclusion :

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 :

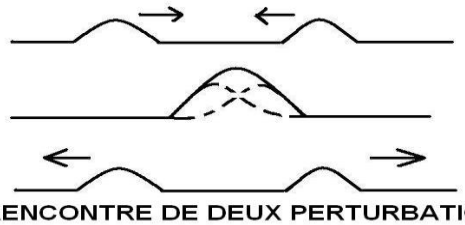
1– Direction de propagation de l'onde :



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.

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

III – La vitesse de propagation d'une onde :

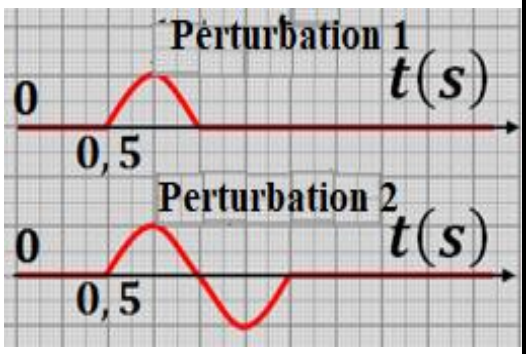
1– Définition :

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 :

Effet de la forme de la perturbation :



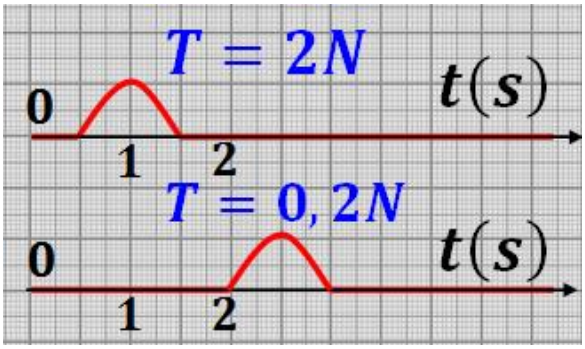
Les **courbes** représentent les **variations d'allongement** d'un **point** M appartient à une **corde**, située à une **distance** de $SM = 5\ m$ de la **source** S.

On considère l'**instant** de **début** de **vibration** de la **source** comme **origine des dates** $(t_S = 0)$.

a- Est-ce que la forme de la perturbation a un effet sur la vitesse de propagation ?

On remarque que : $V_1 = V_2 = \frac{SM}{\Delta t} = cte$. **donc la forme de la perturbation n'a pas un effet sur la vitesse de propagation.**

Effet de la tension de la corde :



Les **courbes** représentent les **variations d'allongement** d'un **point** M où on modifie la **tension** de la **corde**. Avec $SM = 5\ m$.

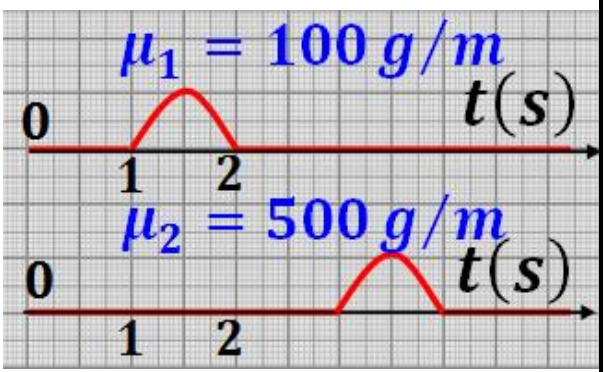
b- Est-ce que la tension de la corde a un effet sur la vitesse de propagation ?

La tension	$T_1 = 0,2\ N$	$T_2 = 2\ N$
La vitesse de propagation	$V_1 = \frac{SM}{\Delta t} = \frac{5}{2} = 2.5\ m/s$	$V_2 = \frac{SM}{\Delta t} = \frac{5}{0.5} = 10\ m/s$

On remarque que : $V_1 \neq V_2$, **donc la tension de la corde a un effet sur la vitesse de propagation.**

On a $T_2 > T_1$ et $V_2 > V_1$, **donc plus la tension de la corde augmente plus la vitesse de propagation augmente.**

Effet de la masse linéaire μ :



Les **courbes** représentent les **variations d'allongement** d'un **point** M où on modifie seulement la **masse linéaire**.

La masse linéaire μ est définie par la relation :

$\mu = \frac{m}{l}$ avec m La **masse** de la **corde**.

l La **longueur** de la **corde**.

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

c- Est-ce que la masse linéaire a un effet sur la vitesse de propagation ?

la masse linéaire μ	$\mu_1 = 100\ g/m$	$\mu_2 = 500\ g/m$
La vitesse de propagation	$V_1 = \frac{SM}{\Delta t} = \frac{5}{1} = 5\ m/s$	$V_2 = \frac{SM}{\Delta t} = \frac{5}{3} = 1.7\ m/s$

On remarque que $V_1 \neq V_2$, **donc la masse linéaire a un effet sur la vitesse de propagation.**

On a $\mu_2 > \mu_1$ et $V_2 > V_1$, **donc plus la masse linéaire augmente la vitesse de propagation démunie.**

Résumé :

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** .

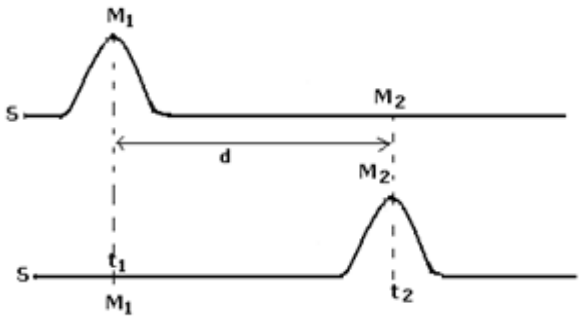
- La **célérité** d'une **onde** sur la **surface** de l'**eau** est : $V = \sqrt{g.h}$,

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

$$\tau = \frac{M_1M_2}{V} \quad .$$



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 transfert
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

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع