Caractéristique d'une onde.



I DEFINITION

Une onde correspond à un transport d'énergie sans transport de matière.

Ce transport d'énergie entraine la propagation d'une perturbation du milieu, que l'on appelle onde progressive.

Après le passage de l'onde, le milieu retrouve son état initial.

Une onde progressive à une dimension est une onde se propageant dans une seule direction



Propagation d'une vague, la vague soulève le bouchon sans l'entrainer avec elle

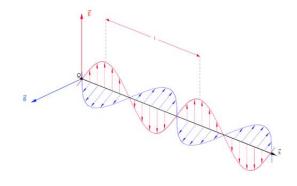
II CARACTERISTIQUES DES ONDES.

a) les différentes natures des ondes

Une onde mécanique se propage dans un milieu matériel et entraine un déplacement local de matière à son passage



Une onde électromagnétique se propage dans le vide (et dans certains milieux transparents) et entraine une perturbation des champs électriques et magnétiques à son passage

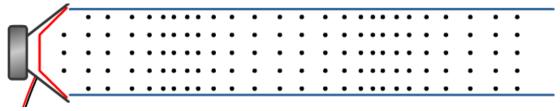


b) Les différents types d'onde

Une onde est longitudinale si la perturbation et la direction de propagation de celle-ci sont parallèles

Chaque point P du ressort se déplace horizontalement. La perturbation se déplace également horizontalement L'onde est longitudinale.

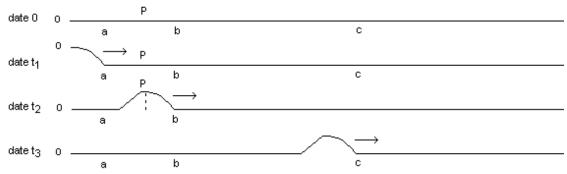
La vitesse de propagation est $v = \frac{ab}{t_2 - t_1}$



Les ondes sonores sont des ondes longitudinales.

(VOIR ANIMATION)

Une onde est Transversale si la perturbation et la direction de propagation de celle-ci sont perpendiculaires

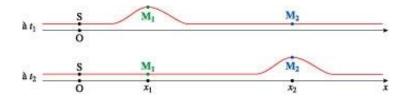


Chaque point P de la corde se soulève verticalement. Le signal se propage horizontalement. Il est transversal. La vitesse de propagation est v = $\frac{ab}{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}$ = $\frac{bc}{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}$

c) Retard et vitesse de propagation.

Soit une source S créant une perturbation du milieu à la date t = 0 s La perturbation atteint le point M_1 à la date t_1 et le point M_2 à la date t_2

La célérité de l'onde est alors donnée par : $v = \frac{M_1 M_2}{t^2 - t^1} = \frac{x_2 - x_1}{t^2 - t^1}$



Retard de l'onde en M₁

Le front d'onde est parti de S à t= 0s et atteint M₁ à t₁

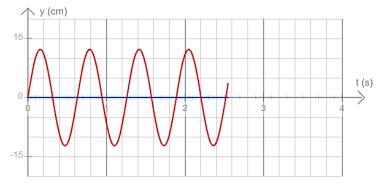
$$v = \frac{M_1 S}{t_1 - 0} = \frac{x_1 - 0}{t_1 - 0}$$
 si on nomme $t_1 = \tau$ retard de l'onde en M_1 par rapport à la source

$$v = \frac{x_1}{\tau}$$
 et donc $\tau = \frac{x_1}{v}$

III LES ONDES SINUSOIDALES

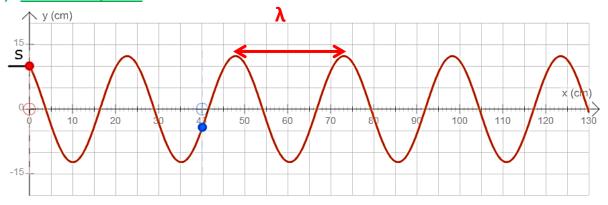
a) Définition

Une Onde est dite sinusoïdale si le déplacement y de la source en fonction du temps est une fonction sinusoïdale.



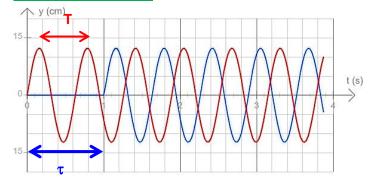
VOIR ANIMATION JP FOURNAT

b) Périodicité spatiale



Une photo de la corde le long de laquelle se propage une onde sinusoïdale constitue une représentation spatiale de la corde. Elle présente une périodicité dite spatiale Cette périodicité est appelée longueur d'onde, elle est notée λ et son unité est le m

c) Périodicité temporelle



Si nous suivons le mouvement d'un point en fonction du temps, l'élongation y en bleu de celui-ci en fonction du temps, reproduit le mouvement de la source en rouge avec une retard τ, sa périodicité est alors temporelle de période T

d) Relations entre ces grandeurs

 λ est la distance parcourue par l'onde durant une période de vibration de la source, ce qui permet de dire que :

$$\lambda(m) = v (m.s^{-1}) x T(s)$$

La fréquence quant à elle est le nombre de fois que la vibration se reproduit en une seconde

$$f = \frac{1 \, seconde}{dur\'ee \, d'une \, vibration} = \frac{1}{T(s)}$$
 (unité le Hz)