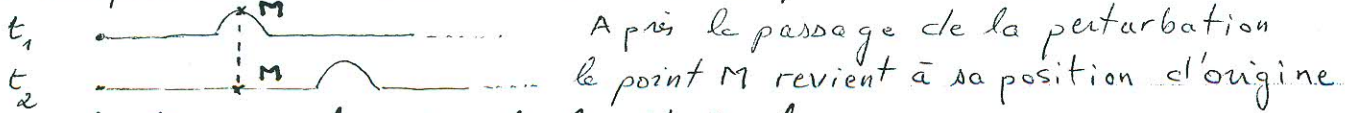


LES ONDES

I/ ondes mécaniques progressives

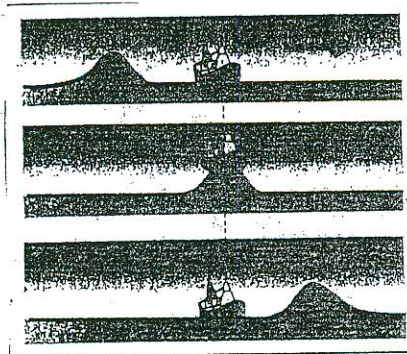
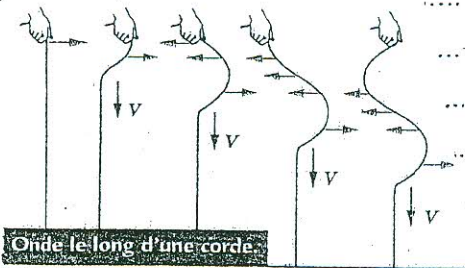
1 - Définition : on appelle ondes mécaniques progressives la propagation d'une perturbation dans un milieu sans transport de matière.



2/ ondes transversales et ondes longitudinales

• ondes transversales : si la direction de la perturbation est perpendiculaire au sens de propagation.

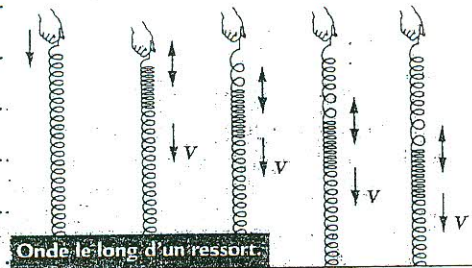
Exp :



Propagation des vagues

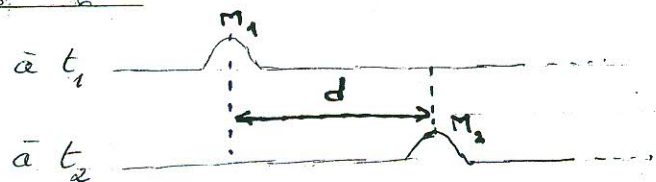
• ondes longitudinales : si la direction de la perturbation est parallèle au sens de propagation.

Exp :



3/ vitesse de propagation :

on considère une onde se déplaçant du point M_1 vers le point M_2 pendant la durée $\Delta t = t_2 - t_1$



on appelle vitesse de propagation ou célérité

$$v = \frac{d}{\Delta t} \quad \left(\begin{array}{l} \text{(m)} \\ \text{(s)} \end{array} \right)$$

Remarque ①

La vitesse de propagation dépend de la nature de l'onde et du milieu de propagation.

Remarque ②



La perturbation qui part de la source S met un temps τ pour arriver au point M.

(τ est appelé décalage horaire ou retard temporel $\tau = \frac{SM}{v}$)

L'élongation du point M à la date t est la même qu'avait la source S à la date $t - \tau$. d'où :

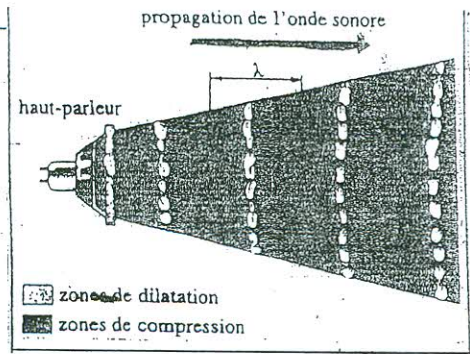
$$y_M(t) = y_S(t - \tau)$$

4/ onde sonore

Déf : une onde sonore est une perturbation mécanique (compression - dilatation du milieu).

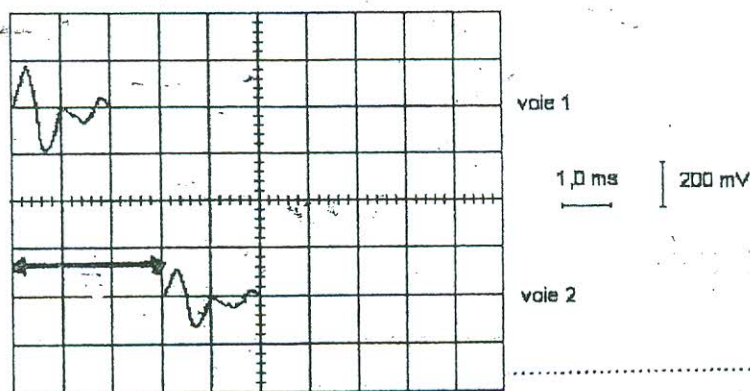
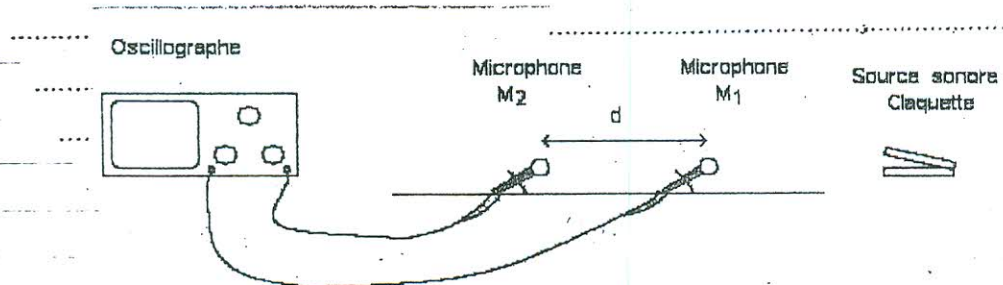
c'est une onde longitudinale qui ne peut pas se propager dans le vide.

- * L'oreille humaine peut entendre les fréquences de 20 Hz à 20 KHz
- * Un ultrason est une onde sonore de fréquence supérieure à 20 KHz
- * L'onde sonore se propage dans les liquides, solides et les gaz.



Exercice : Méthode du clap sonore

on enregistre, à l'aide d'un oscilloscope, les tensions délivrées par deux microphones M_1 et M_2 situés à une distance $d \approx 102 \text{ cm}$, le bruit est engendré par claquette (voir figure)



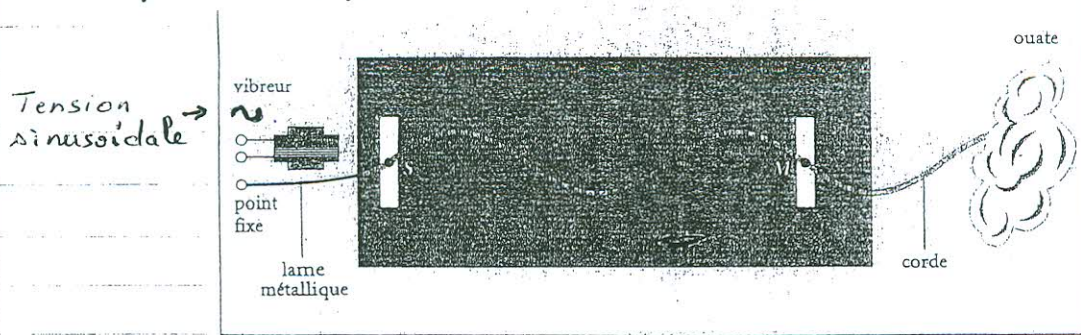
- 1) À partir du graphe donner la valeur du décalage horaire.
- 2) En déduire la valeur de la vitesse de propagation du son dans l'air.

Remarque : Méthode des salves : un émetteur émet des ultrasons par salves.

II/ Les ondes mécaniques progressives périodiques :

1/ Déf : une onde est dite périodique si elle se répète de la même manière à intervalles de temps réguliers.

Exemple : propagation d'une onde le long d'une corde.



Les périodes de la source et d'un point quelconque du milieu sont identiques.

C'est une onde progressive sinusoïdale.

2/ Périodicité temporelle et spatiale.

* La période temporelle T : la durée qui sépare l'arrivée de deux perturbations successives en un point.

La fréquence (Hz) $\left\{ \begin{array}{l} N = \frac{1}{T} \end{array} \right. (\text{s})$

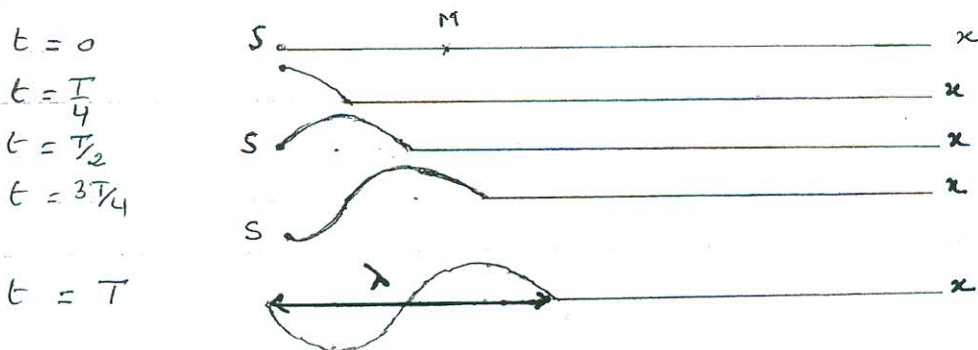
* La périodicité spatiale λ (longueur d'onde) c'est la distance parcourue par l'onde pendant une période T .

Elles sont liées par la relation :

$(\text{m}) \left\{ \begin{array}{l} \lambda = v T \end{array} \right. (\text{s})$

3/ Représentation graphique :

* Aspect de la corde à des instants :



* L'elongation : $y_s = f(t)$

