

## Chapitre 1 : Ondes mécaniques progressives :

Lorsqu'on crée une perturbation sur un milieu (surface de l'eau, ressort) celle-ci se propage de proche en proche.

Chaque point du milieu subit des modifications temporaires similaires à celles du point où a été créée la perturbation.

Après le passage de la perturbation, chaque point retrouve **sa position initiale**.

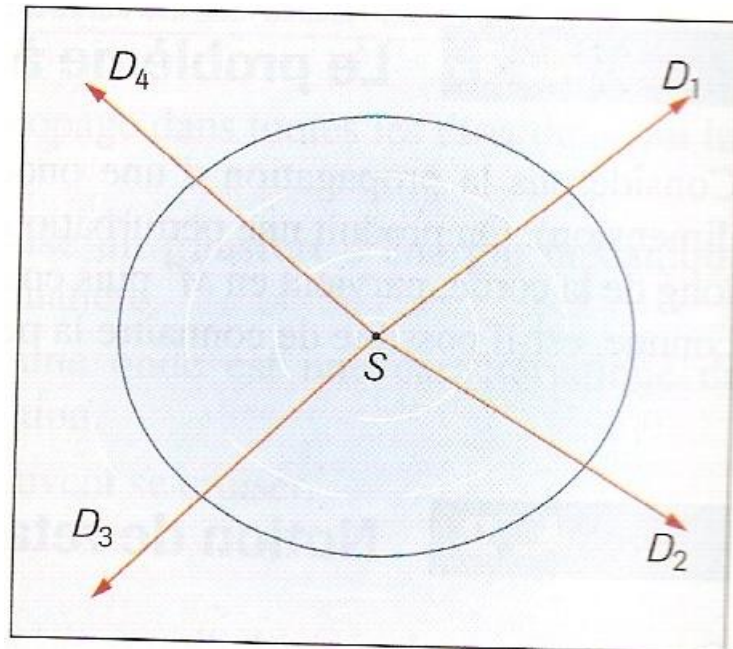
Onde mécanique progressive : phénomène de propagation d'une perturbation dans un **milieu matériel** sans **transport de matière**

Il y a 2 types d'ondes mécaniques :

- Les ondes transversales : une onde est transversale lorsque le déplacement des points du milieu affecté par la perturbation s'effectue perpendiculairement à sa direction de propagation (eau)
- Les ondes longitudinales : une onde est longitudinale lorsque le déplacement des points du milieu affecté par la perturbation s'effectue parallèlement à sa direction de propagation (ressort, ondes sonores)

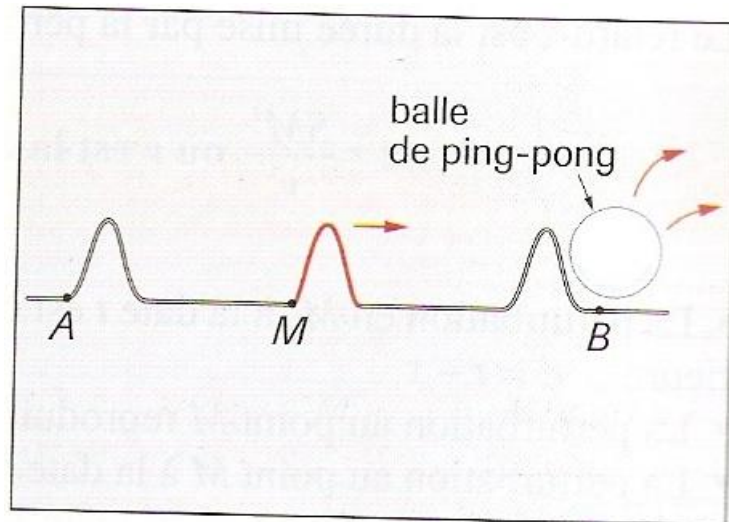
Comme les spires d'un ressort, "les tranches d'air" subissent les unes après les autres des compressions-dilatations. Ces tranches se déplacent très faiblement autour d'une position moyenne de la direction de propagation.

Une onde se propage à partir de la source dans toutes les directions possibles (Fig. 9)



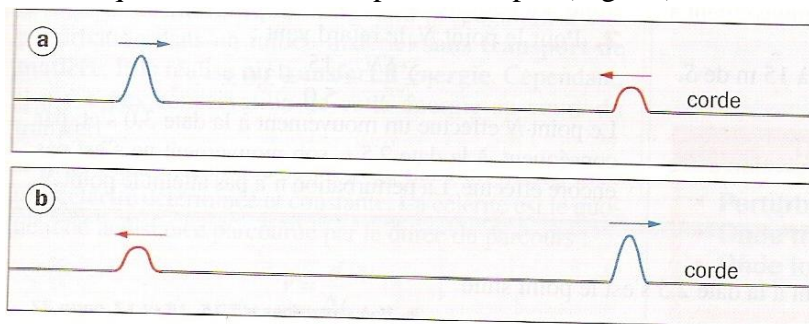
**Fig. 9** Onde mécanique à la surface de l'eau. L'onde se propage dans toutes les directions du plan.

Lors de la propagation d'une perturbation, il y a transfert d'énergie de proche en proche d'un point du milieu à un autre (Fig. 10)



**FIG. 10** Le long d'une corde, il y a transfert d'énergie mécanique sans transport de matière.

2 ondes qui se croisent ne se perturbent pas (Fig. 11)



**FIG. 11** Croisement de deux ondes ayant la même direction de propagation.  
**a.** Avant le croisement.  
**b.** Après le croisement : il n'y a pas eu de perturbation.

$$v = \frac{d}{\Delta t} \quad v : \frac{m}{s} \quad d : m \quad \Delta t : s$$

v ne dépend pas des caractéristiques de la perturbation (amplitude et durée) mais elle dépend de la nature du milieu.

Plus la masse linéique du ressort est importante, plus la vitesse sera faible.

Plus le ressort sera tendu, plus sa vitesse sera grande.

La vitesse du son augmente avec la température

$$v_{son} = 1500 \text{ m/s}$$

eau

$$v_{son} = 5000 \text{ m/s}$$

acier

À l'instant t le sommet de l'onde est en M

À l'instant  $t' > t$  il est en  $M'$

On dit que la perturbation en  $M'$  est en retard sur celle de M

Ce retard vaut  $t' - t = \tau$

$$\tau = \frac{MM'}{v} \quad \tau : s \quad MM' : m \quad v : m/s$$