

ONDES MÉCANIQUES PROGRESSIVES

Résumé de cours

I- Définitions:

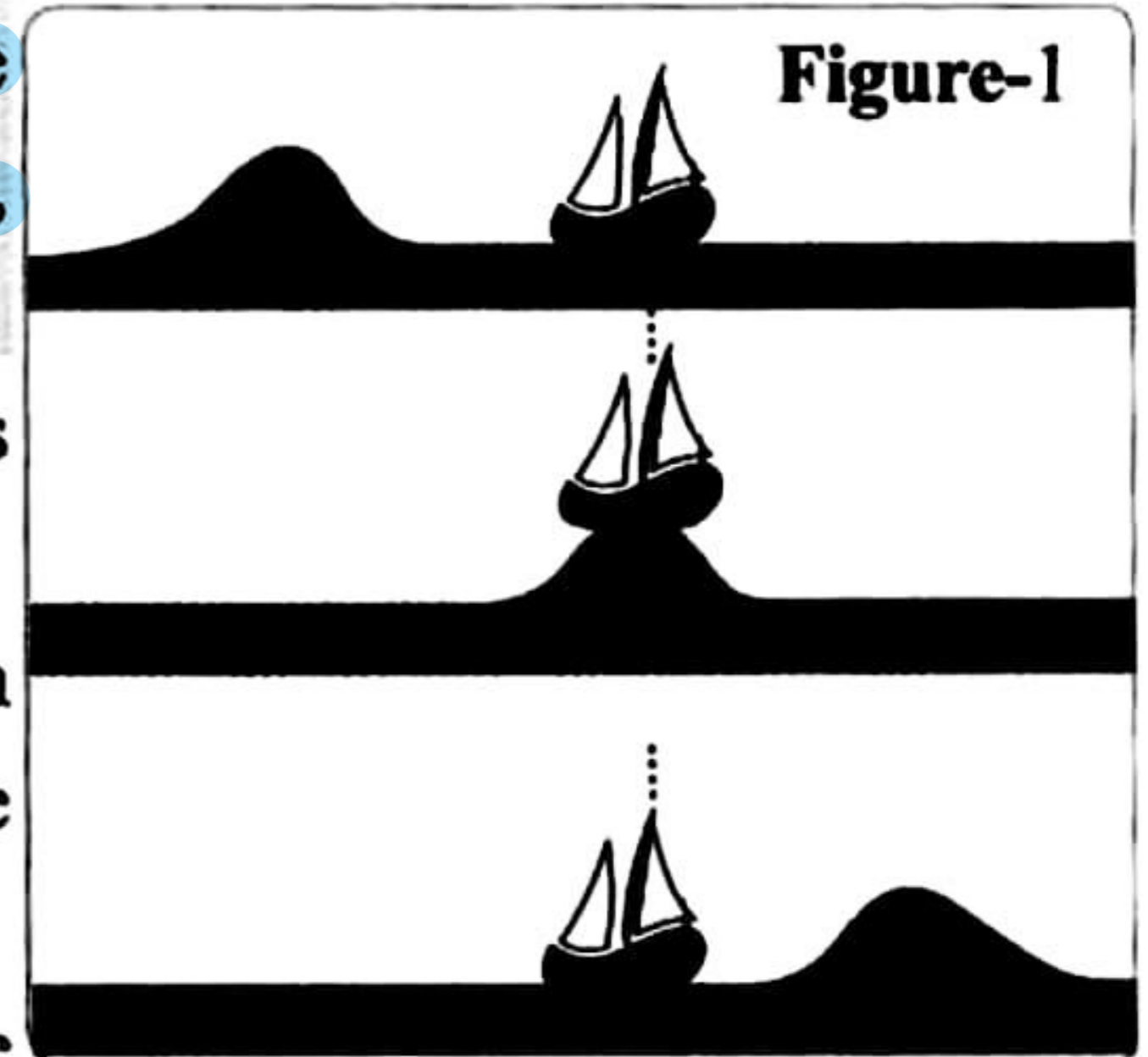
1 Définition d'une onde mécanique progressive:

Une onde mécanique progressive est le phénomène de propagation d'une perturbation dans un milieu, sans transport de matière.

L'onde est dite progressive si elle se propage dans un seul sens, sans modification.

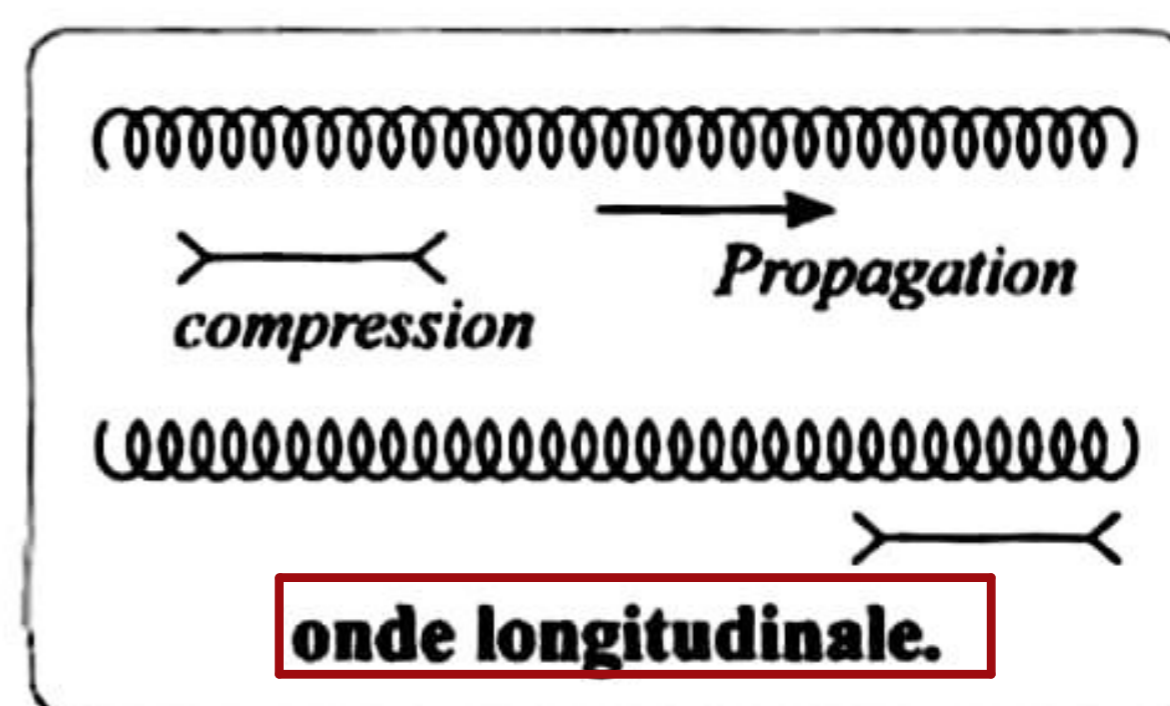
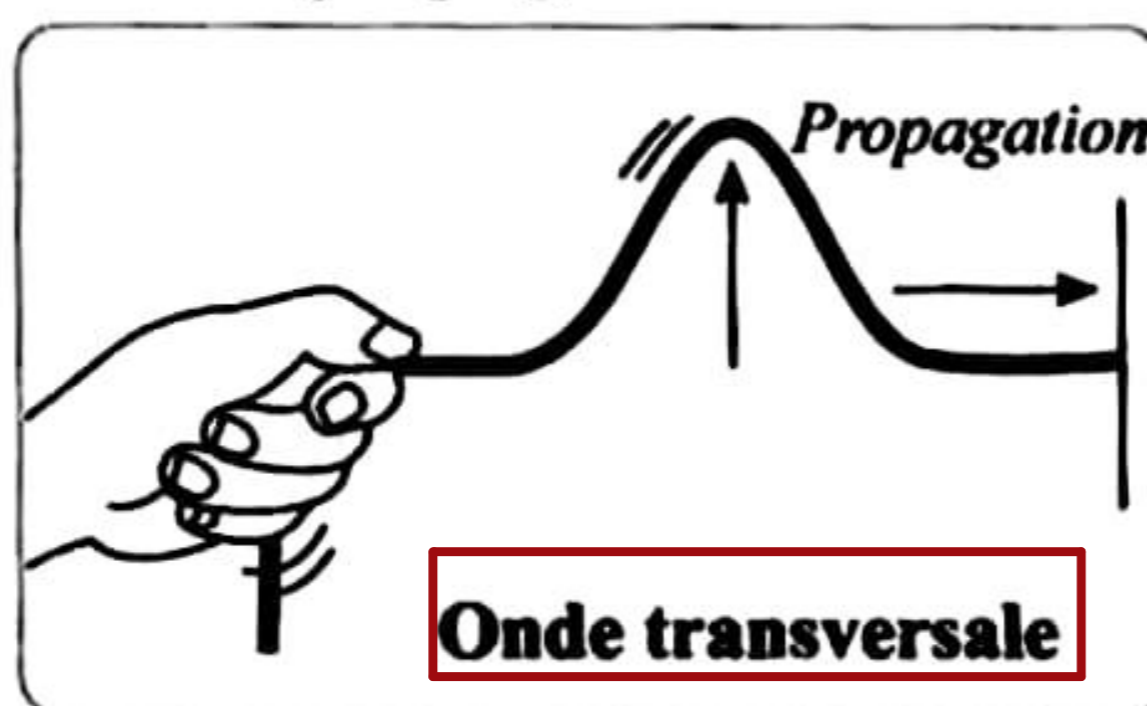
Une onde se transmet de proche en proche dans un milieu. Il n'y a pas de transport de matière; l'onde ne transporte que de l'énergie mécanique.

Exemple: Dans le cas de la figure 1, l'eau oscille verticalement, mais ne se déplace pas horizontalement avec l'onde (la vague).



2 Onde transversale, onde longitudinale:

Une onde est longitudinale lorsque la perturbation se produit dans la même direction que la direction de propagation.

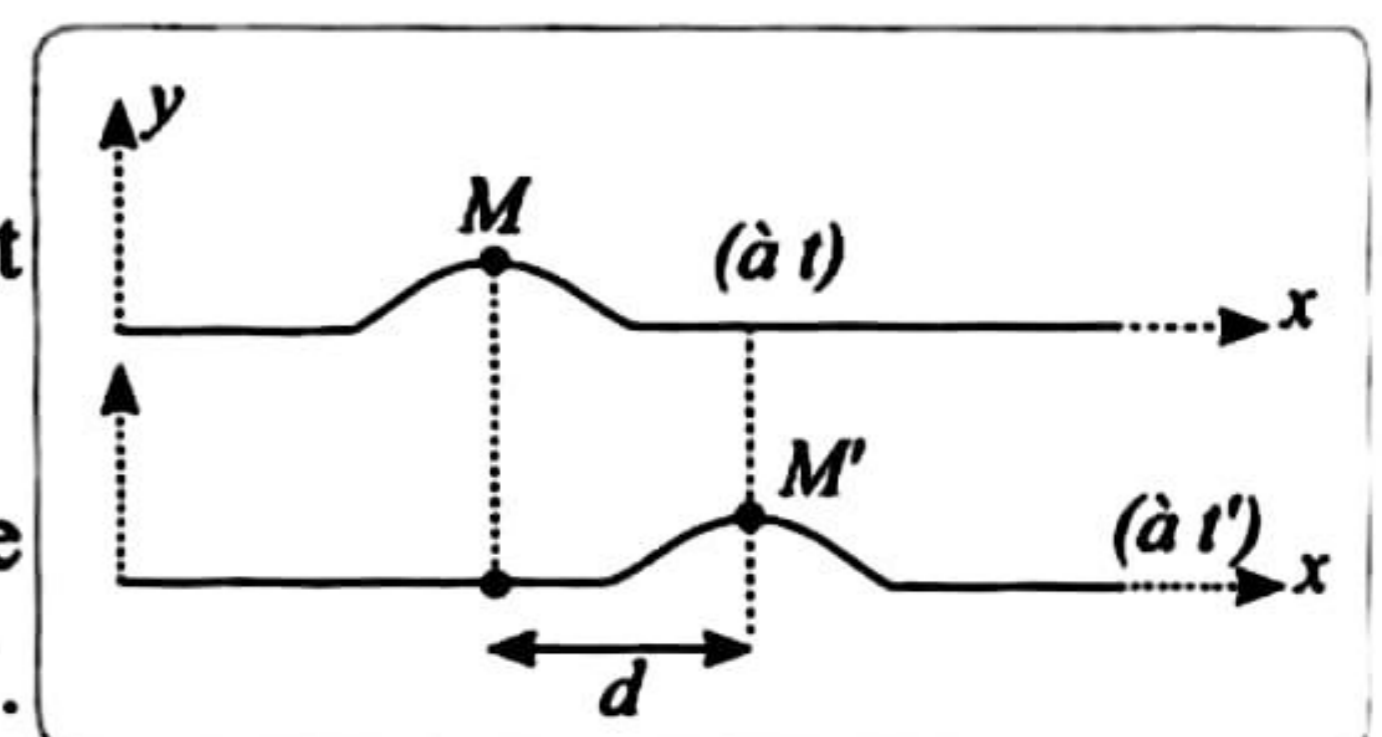


Une onde est transversale lorsque la perturbation se produit perpendiculairement à la direction de propagation.

3 Retard horaire:

L'état vibratoire du point M' à l'instant t' est identique à celui du point M à l'instant t .

La durée $\tau = t' - t$ est appelée retard horaire du mouvement de M' par rapport à M .





On exprime ceci par l'équation: $y_M(t') = y_M(t)$ ou encore: $y_M(t') = y_M(t' - \tau)$.

4 Célérité d'une onde:

La célérité de l'onde représente la vitesse à laquelle l'onde se propage.

La célérité d'une onde dépend des propriétés physiques du milieu. Elle ne dépend pas de l'amplitude de l'onde si celle-ci est faible.

Dans un milieu homogène et uniforme, la célérité d'une onde mécanique progressive est constante.

$$V = \frac{d}{\Delta t}$$

5 L'onde sonore:

5.1- Définition:

Une onde sonore est une onde mécanique progressive; longitudinale; due à une succession de compressions et de dilatations de couches du milieu de propagation.

5.2- Propriétés:

- La source sonore (l'émetteur sonore) comprime les couches d'air voisines de sa surface. L'air comprimé pousse les autres couches voisines, on obtient alors une propagation de proche en proche de cette compression.

- Dans le même milieu, deux ondes sonores différentes se propagent à la même vitesse.

- Le son se propage dans les gaz, les liquides et les solides.

- La vitesse du son est liée aux caractéristiques du milieu de propagation (composition, pression et température).

Exemple: Dans l'air, la célérité des ondes sonores s'exprime par la relation

$$V = \sqrt{\frac{1,4.R.T}{M}}; M: \text{masse molaire de l'air.}$$

T : température absolue;

R : constante de gaz parfaits.

à 25°C , V est voisine de 341m.s^{-1} .