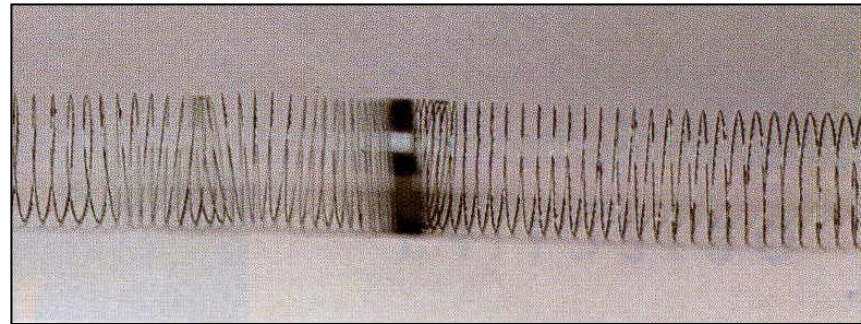


# Ondes dans la matière

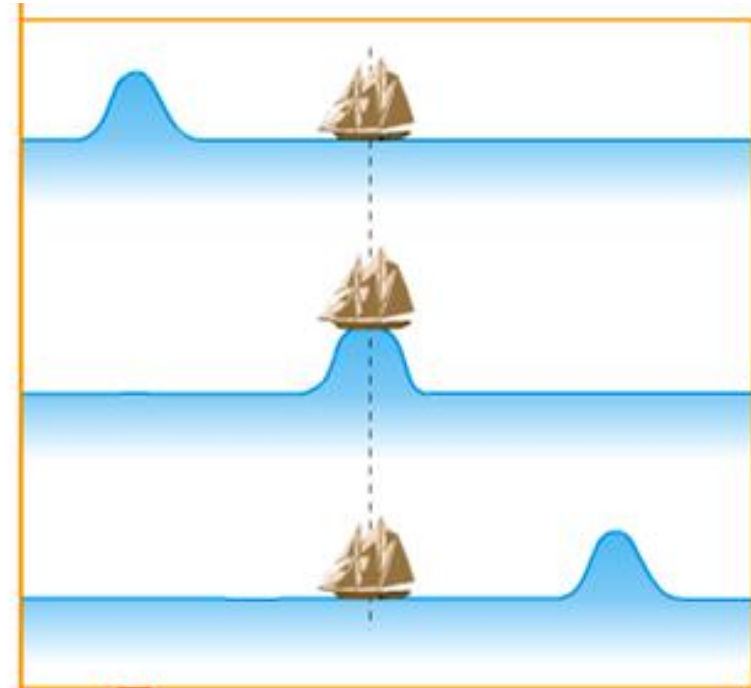
## I/ Qu'est-ce qu'une onde mécanique?

Une **onde** mécanique est la **propagation d'une perturbation** dans un milieu matériel.



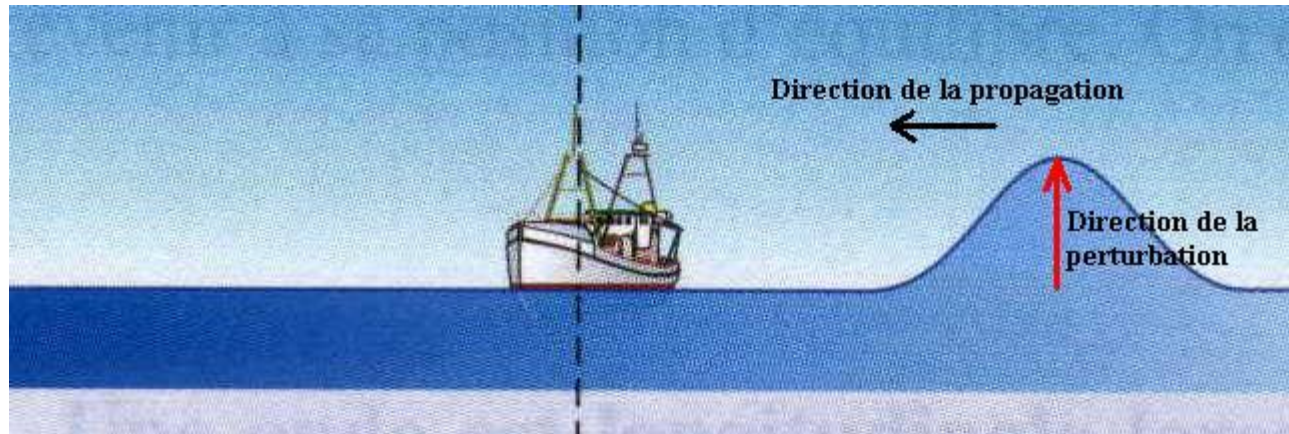
Une perturbation est une modification locale et temporelle des propriétés physiques ( vitesse, pression, position...) d'un milieu.

Une onde mécanique **transporte de l'énergie** mécanique **sans transporter de matière.**



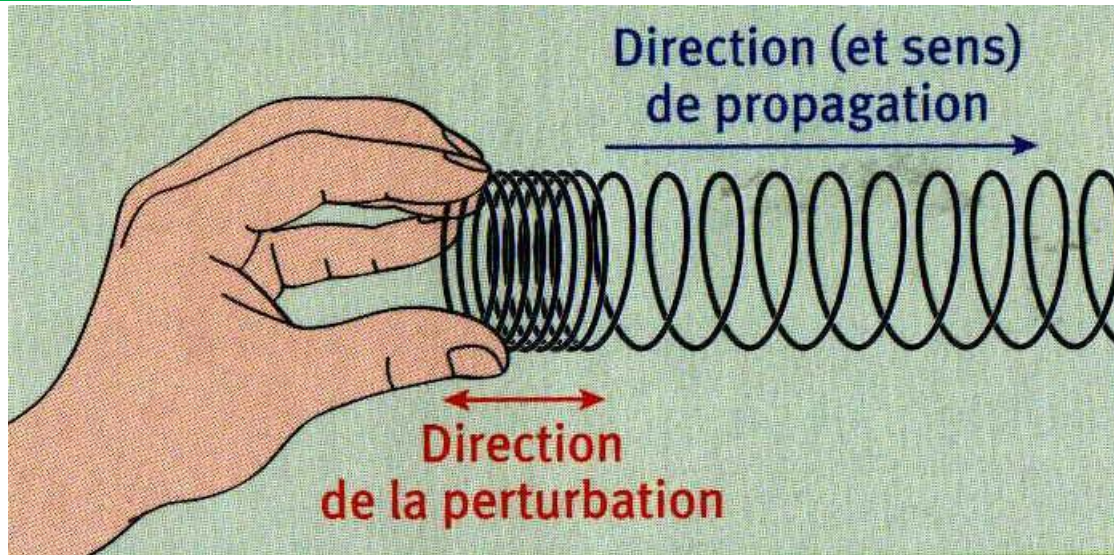
**Fig. 2** Au passage de l'onde, le bateau est soulevé, puis il revient à sa position initiale.

# L'onde transversale ou onde de cisaillement



Le déplacement de la perturbation s'effectue perpendiculairement à la direction de propagation: C'est une onde **transversale**.

# L'onde longitudinale ou ondes de compression-dilatation

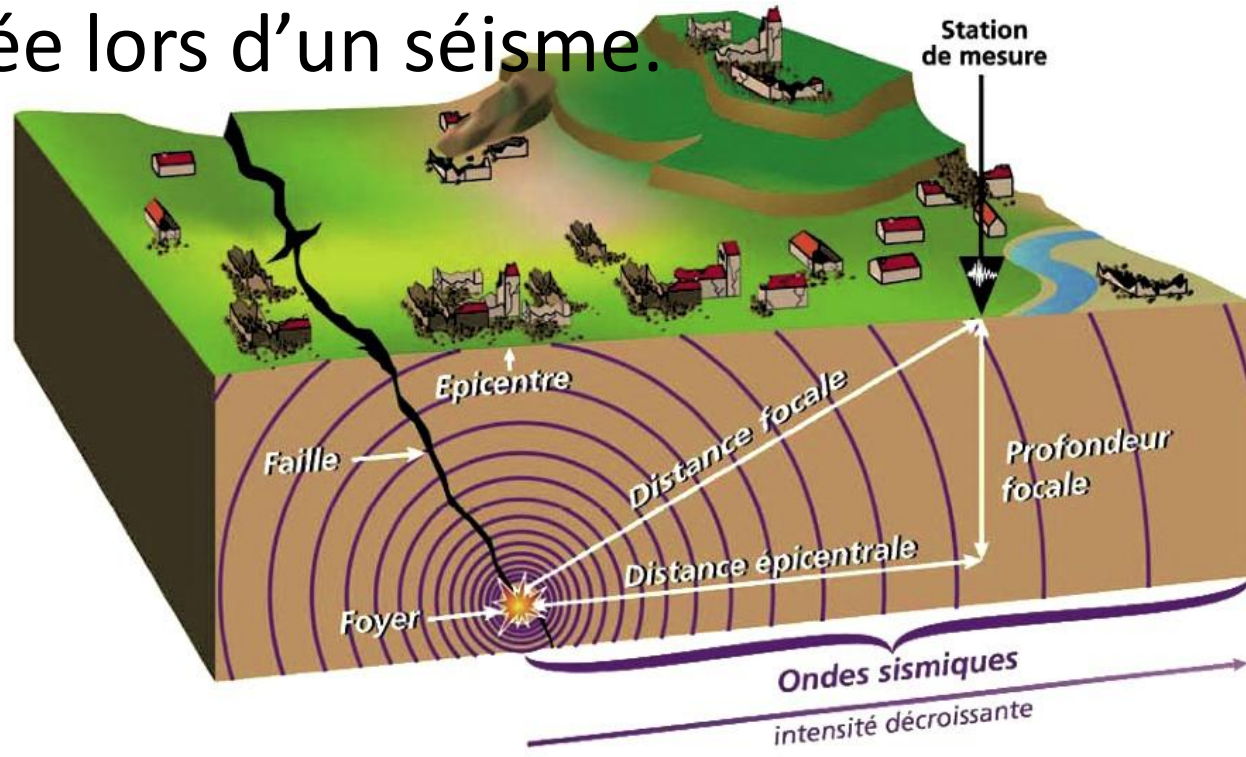


Le déplacement de la perturbation s'effectue dans la même direction que celle de la propagation : C'est une onde **longitudinale**.

## II/ Exemples d'ondes mécaniques

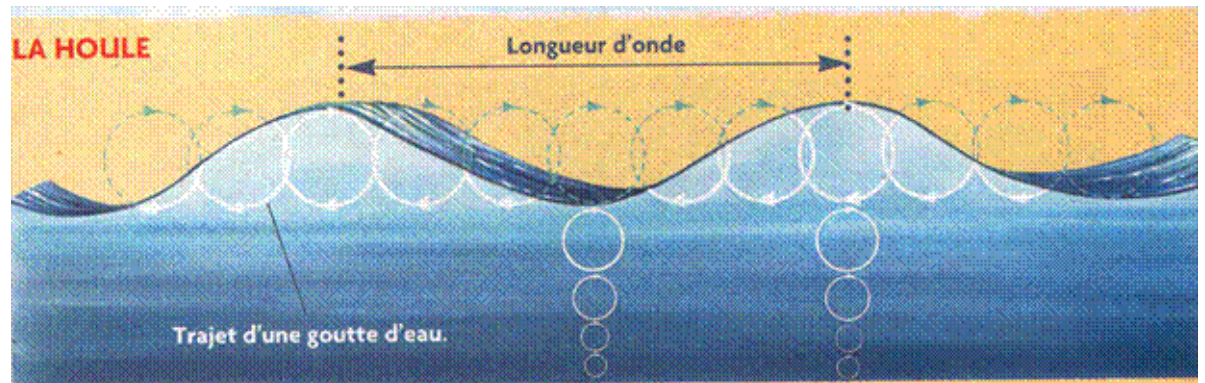
### Les ondes sismiques

Les tremblements de Terre sont à l'origine de la création d'ondes sismiques, enregistrées à l'aide de sismographes. La magnitude mesure l'énergie dégagée lors d'un séisme.



## La houle

La houle est un mouvement ondulatoire des couches superficielles de l'eau due au frottement du vent sur la surface. L'onde « court » sur l'eau et quand elle passe l'eau reste immobile.

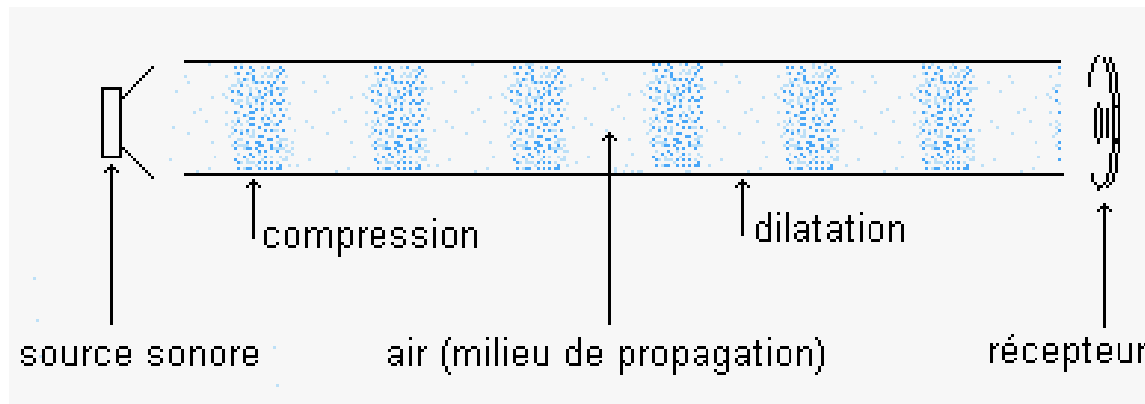


### III / Les ondes sonores

Le son est une onde longitudinale.

Une **onde sonore** est un phénomène périodique qui se propage par une **suite de compressions et de dilatations du milieu de propagation.**

Une onde sonore nécessite un milieu matériel pour se propager: l'air, un métal, l'eau ...



## L'intensité sonore

Elle caractérise l'intensité du signal reçue par l'oreille. Notée  $I$ , elle s'exprime en  $\text{W.m}^{-2}$

Valeur minimale  $I_0 = 1,0 \cdot 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$  ( seuil d'audibilité)

Valeur maximale  $I = 25 \text{ W.m}^{-2}$

On a créé une autre grandeur, plus aisée à exploiter: le niveau sonore.



## Le niveau sonore

Il est noté L ( level en anglais)

$$L = 10 \cdot \log \left( \frac{I}{I_0} \right)$$

avec  $I_0$  correspondant au seuil d'audibilité.

$I$  et  $I_0$  s'exprime en  $W \cdot m^{-2}$ .  $L$  s'exprime en décibel (dB).

« log » est la fonction logarithme décimal.

L'échelle de L est graduée de 0 à 140 dB alors que l'intensité sonore est graduée de  $10^{-12}$  à  $10^2 W \cdot m^{-2}$

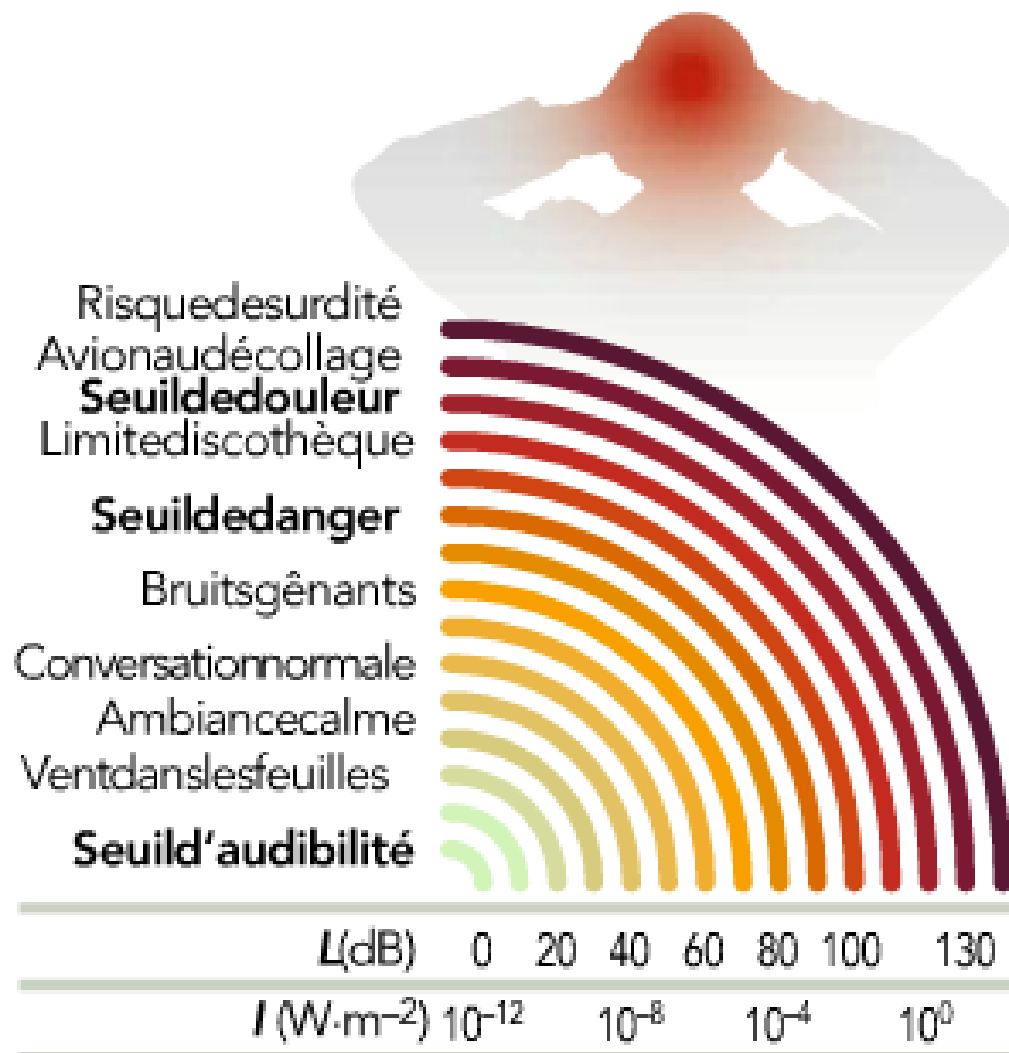
La fonction **logarithme décimal** est la fonction réciproque de la fonction puissance de 10 :  **$\log(10^x) = x$**

Propriétés:

$$\log 1 = 0 ; \quad \log 10 = 1 ; \quad \log 10^n = n$$

$$\log(ab) = \log a + \log b \qquad \log(a^2) = 2\log a$$

$$\log\left(\frac{a}{b}\right) = \log a - \log b$$



 **Doc. 14** Échelle des intensités sonores  $I$

