

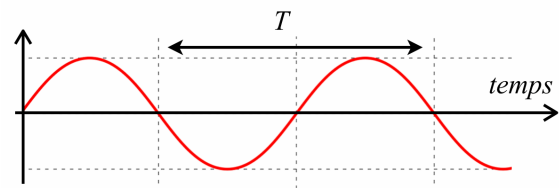
Une onde mécanique est définie comme la **propagation d'une perturbation** dans un milieu **matériel**, c'est-à-dire contenant de la matière. Il n'y aura donc pas d'onde mécanique dans le vide. Étant donné que l'onde se propage, on emploie l'expression « onde progressive ».

La perturbation du milieu matériel peut être **perpendiculaire** à la direction de propagation et on dit alors que l'onde progressive est « **transversale** » : c'est le cas d'une corde qui vibre.

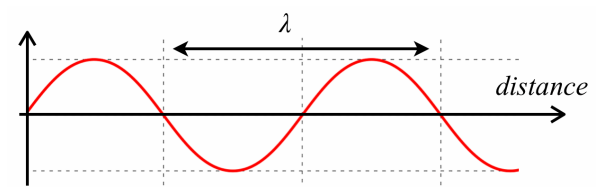
L'onde progressive peut également être « **longitudinale** » lorsque chaque point du milieu se déplace dans la **même direction** que celle de la perturbation : c'est le cas d'un ressort qui vibre.

- Si la perturbation se répète à l'identique et de manière régulière, on observera alors une **onde progressive périodique** qui possède deux caractéristiques :

- **sa période**, qui a pour symbole « T » : c'est une caractéristique **temporelle**.



- **sa longueur d'onde**, qui a pour symbole « λ » (lettre grecque lambda) : c'est une caractéristique **spatiale**.



- L'onde est également caractérisée par sa **vitesse de propagation** qui est également appelée « **célérité** » et à laquelle on attribue la lettre « c ». Étant donné que pendant une période T , la perturbation parcourt une distance égale à la longueur d'onde λ , on en déduit que :

$$\lambda = c \times T$$

- Une onde est enfin caractérisée par sa **fréquence** (symbole : f) qui s'exprime en **Hertz (Hz)** et qui est l'inverse de la période :

$$f = \frac{1}{T}$$

La longueur d'onde (caractéristique spatiale) et la fréquence (caractéristique temporelle) sont donc liées par la relation :

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

• Ondes sonores et ondes électromagnétiques

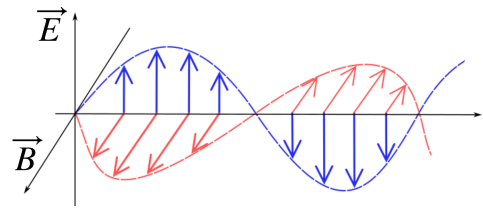
Le son est une **onde mécanique progressive longitudinale** : ce sont les molécules du milieu de propagation (l'air par exemple) qui vont se rapprocher puis s'éloigner : ce mouvement va entraîner une succession de compressions et de détente du milieu de propagation.

Dans l'air, la **vitesse de propagation** des sons est à peu près égale à $340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Elle est liée à la distance d parcourue par l'onde et à la durée Δt du parcours par la relation :

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

- **Les sons audibles** ont des fréquences comprises entre 20 et 20 000 Hertz :
- **les ultrasons** ont des fréquences supérieures à 20 000 Hertz
 - **les infrasons** ont des fréquences inférieures à 20 Hertz.

Les ondes électromagnétiques (OEM) sont caractérisées par la variation simultanée d'un **champ électrique** (noté « $\vec{E}$ ») et d'un **champ magnétique** (noté « $\vec{B}$ ») perpendiculaires l'un à l'autre.



- Tout comme les ondes mécaniques telles que le son, elles peuvent se propager dans les **milieux matériels**, mais contrairement à elles, elles peuvent également se propager dans le **vide**.
- On emploie souvent la notation « ν » (lettre grecque « nu ») à la place de « f » pour la fréquence des ondes électromagnétiques.

La relation entre longueur d'onde et fréquence s'écrit donc : $\lambda = \frac{c}{\nu}$.

- Leur vitesse de propagation est la même dans le vide et dans l'air :

$$c(\text{vide et air}) = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Selon leur domaine de longueur d'onde et de fréquence, les ondes électromagnétiques sont classées en différents **rayonnements** : c'est ce qu'on appelle « **le spectre électromagnétique** », dont la lumière visible ne constitue qu'une très faible partie (pour les longueurs d'onde comprises entre 400 et 800 nanomètres).

