

## L'intensité sonore

---

### 1 | Aspect énergétique d'une onde acoustique

#### a. Caractéristiques physique d'une onde acoustique

- Les ondes sonores sont des ondes mécaniques.
  - Les sons audibles par l'être humain ont une fréquence  $f$  comprise entre 20 Hz et 20 KHz.
  - Une onde acoustique est produite par une source sonore ponctuelle.
- Une onde acoustique est une perturbation qui se propage dans un milieu matériel, sans transport de matière mais avec un transport d'énergie, afin d'atteindre un récepteur.
- La propagation d'une onde acoustique se fait de manière sphérique, permettant à l'onde d'une source idéale de se propager de façon isotrope dans toutes les directions.
  - L'onde acoustique se dilate puis se comprime à des intervalles de temps réguliers.
- Les paramètres du son vont dépendre de la source sonore, du récepteur et du milieu matériel dans lequel l'onde se propage.

#### b. Puissance et intensité acoustique

- L'intensité acoustique  $I$  est la grandeur qui caractérise l'énergie produite de l'onde acoustique, c'est-à-dire sa puissance par unité de surface.

$$I = \frac{P}{S}$$

- $I$  s'exprime en  $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$  ;
- $P$  la puissance acoustique s'exprime en  $\text{W}$  ;
- $S$  la surface s'exprime en  $\text{m}^2$ .
- L'intensité acoustique perçue par l'oreille humaine dépend :
  - de la puissance acoustique de la source ;
  - de la distance entre le récepteur et la source ;
  - du milieu et des obstacles traversés par l'onde sonore ;
  - de la fréquence.

## 2 | Le niveau d'intensité sonore

→ Le niveau d'intensité sonore  $L$  est une grandeur physique permettant de décrire une échelle d'intensité.

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

- $L$  s'exprime en  $\text{dB}$  ;
  - $I$  l'intensité sonore d'un son en  $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$  ;
  - $I_0$  l'intensité de référence égale à  $1,00 \times 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ .
- Un **sonomètre** est un appareil qui permet de mesurer le niveau d'intensité sonore.
- Le niveau d'intensité sonore est décrite à l'aide d'une échelle permettant d'identifier les sons fatigants ( $L > 60 \text{ dB}$ ), les sons dangereux ( $L > 90 \text{ dB}$ ) voire douloureux et les sons entraînant des dommages irréversibles ( $L > 120 \text{ dB}$ ) pour l'être humain.
  - Il est aussi possible de calculer l'intensité sonore  $I$  à partir du niveau sonore  $L$  :

$$I = I_0 \times 10^{\frac{L}{10}}$$

### 3 | L'atténuation

→ L'atténuation acoustique est une grandeur physique, exprimée en **dB**, correspondant à la diminution de la puissance de l'onde sonore entre son émission et sa réception.

#### 1 Atténuation acoustique géométrique

C'est la diminution de la puissance de l'onde due à la distance entre la source et le récepteur.

Plus cette distance est importante, plus l'intensité de l'onde acoustique se diffuse sur une plus grande surface et donc plus l'intensité sera moins concentrée et faible en tout point.

#### 2 Atténuation acoustique par absorption

C'est la diminution de la puissance de l'onde due à la transformation d'une partie de l'énergie mécanique en une énergie thermique grâce aux frottements, et suite à son absorption par les molécules du milieu de propagation ou par une paroi.

- L'atténuation par absorption, contrairement à l'atténuation acoustique géométrique, dépend de la nature du milieu mais aussi de la fréquence des ondes sonores.

→ La diminution totale de la puissance d'une onde sonore due à sa propagation est donc la somme de l'atténuation géométrique et de l'atténuation par absorption.