

Atténuer une onde sonore par transmission

Les ondes sonores font souvent l'actualité, en particulier la nuisance sonore. Le but de ce chapitre est de connaître le mode de transmission du son afin de pouvoir remédier à ce problème.

1 La pression acoustique

- Au passage d'une onde en un point, la pression de l'air oscille autour d'une valeur moyenne constante correspondant à la pression atmosphérique.
- **La pression acoustique** est la valeur efficace, sur un intervalle de temps donné, de l'amplitude de cette variation de la pression de l'air.
- La différence entre la pression acoustique et la pression atmosphérique est la pression **acoustique instantanée** dont l'unité est le pascal (Pa) ou le newton par mètre carré (N/m²).
- **Le niveau de pression acoustique L** se calcule par la formule : $L_p = 20 \log \left(\frac{P}{P_0} \right)$ avec :

- L_p : le niveau de pression acoustique, en dB
- P : la pression acoustique instantanée, en Pa
- P_0 : la pression de référence = 2×10^{-5} Pa, ce qui correspond à la plus petite pression acoustique sensible à l'oreille



A SAVOIR

L'oreille est sensible à des pressions allant de 0,00002 Pa à 20 Pa.

2 Les transmissions

- Les vibrations sonores se propagent par transfert d'énergie de particules à particules adjacentes.
- Le tableau suivant donne différents types de transmission :

Aérienne	Solidienne	Aérienne et solidienne	Réverbération

3 L'atténuation et l'affaiblissement



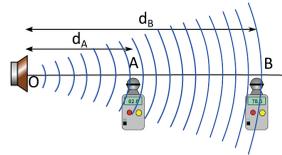
RAPPEL

$L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$, avec L le niveau d'intensité acoustique (dB), I l'intensité acoustique (W/m²) et I_0 l'intensité acoustique minimale audible (10^{-12} W m⁻²).

A En fonction de la distance

Le son s'atténue avec la distance. Cette atténuation peut se calculer avec la formule de Zouboff :

$$L_B = L_A - 20 \log \left(\frac{d_B}{d_A} \right)$$

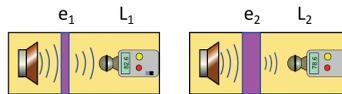


REMARQUE

Si on double la distance, le niveau d'intensité acoustique diminue de 6 dB.

B En fonction de l'épaisseur et de la composition

On place un haut-parleur et un sonomètre de chaque côté d'une plaque plane. On mesure le niveau d'intensité acoustique. On effectue plusieurs mesures en faisant varier l'épaisseur de la plaque. On constate que plus la plaque est épaisse, plus le son est atténué.



On réitère l'expérience, mais cette fois en faisant varier la composition de la plaque. On constate que l'atténuation sonore diffère en fonction du matériau.



C Le coefficient d'atténuation

Le coefficient d'atténuation d'une onde sonore traversant une paroi plane est le rapport de la pression acoustique incidente à la pression acoustique transmise.

D L'indice d'affaiblissement acoustique

L'indice d'affaiblissement acoustique R caractérise la qualité acoustique d'une paroi. Il s'exprime en décibel (dB).

R est la différence entre le niveau sonore incident (L_i) et le niveau sonore transmis (L_t) :

$$R = L_i - L_t$$

$$R = 10 \log \frac{I_i}{I_0} - 10 \log \frac{I_t}{I_0} = 10 \log \frac{I_i}{I_t}$$

