

Fréquence (Hz)

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$$

T(s)= période

ω (rad/s)= pulsation

Fréquence propre (Hz)

La formule pour calculer les fréquences propres d'une salle parallélépipédique de dimensions (x,y,z) pour différents modes vibratoires (combinaisons de valeurs entières de l,m,n) :

$$f_{l,m,n} = \frac{c}{2} \sqrt{\left(\frac{l}{X}\right)^2 + \left(\frac{m}{Y}\right)^2 + \left(\frac{n}{Z}\right)^2}$$

Formule de calcul de la vitesse des sons (m/s) en fonction de la température °C

$$C(\theta) = 331,4 + 0,607 \times \theta$$

Matériaux	Vitesse (m/s)	Matériaux	Vitesse (m/s)
Air (20°C)	340	Acier	5000 à 6000
Eau	1460	Verre	5000 à 6000
Bois	1000 à 2000	Plomb	1320
Béton	3500	Liège	450 à 500
Brique	2500	Caoutchouc	40 à 150

La vitesse du son ou célérité (c) : varie selon l'homogénéité et l'élasticité du corps

Longueur d'onde (λ) : distance parcourue par une onde acoustique pendant une période

$$\lambda = C_{ms} T_s = \frac{C(m/s)}{f(Hz)}$$

Pression acoustique (Pascal)

Elle caractérise l'amplitude du son

$$p(t) = P(t) - P_{\text{atm}}$$

$p(t)$ = pression acoustique instantanée (varie entre $2 \cdot 10^{-5}$ Pa et 20 Pa)

$P(t)$ = pression totale instantanée

P_{atm} = pression atmosphérique 101 300 Pa

Dans le cas d'un son pur

$$P(t) = P_{\text{max}} \sin \omega t$$

Avec P_{max} = amplitude = force du son

Pression acoustique efficace P_e :

Puissance acoustique (watt)

Puissance acoustique (w) : énergie sonore traversant une surface par unité de temps.

On la calcule par intégration de la pression acoustique p sur une surface sphérique S entourant la source sonore.

$$w = p^2 \frac{S}{Pc}$$

P = masse volumique du milieu propagateur

C : célérité du son dans le milieu propagateur

Pour l'air : $p_c = 1,2 \times 340 = 400 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

Intensité acoustique I (w/m^2)

L'intensité acoustique (I) : puissance acoustique ramené à l'unité de surface

$$I = \frac{P}{S} = \frac{P^2}{Pc}$$

I en w/m^2

P en w

S en m^2

Surface d'une sphère $S = 4 \times \pi \times r^2$

I varie entre 10^{-12} et $10^2 \text{ w} \cdot \text{m}^{-2}$

Niveau d'intensité sonore L exprimé en dB :

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

$I_0 = 10^{-12} \text{ w.m}^{-2}$ c'est l'intensité minimale audible (seuil d'audibilité)

Temps de réverbération Tr (formule de Sabine)

$$Tr = 0,16 \frac{V}{A}$$

V : volume du local considéré en m^3

A : Aire d'absorption équivalente $A = \sum \alpha s_i \times s_i$

αs_i coefficient d'absorption ou alpha sabine relatif à la surface S_i .

S_i : surface des différents matériaux dans le local en m^2

Le coefficient d'absorption se mesure dans une chambre réverbérante pour les bandes de fréquences normalisées.

Ce coefficient est égal à 0 pour un matériau parfaitement réfléchissant et 1 pour un matériau absorbant.