

Isolation acoustique : Mécanisme d'atténuation des ondes sonores

L'étude porte sur l'isolation acoustique d'une pièce ; pour cela on teste différents matériaux en modifiant leurs caractéristiques (épaisseur, densité,...) afin de déterminer le plus performant.

Étant intéressé par la structure des bâtiments, ce sujet me permet de voir comment les isolants phoniques sont incorporés dans cette structure afin d'obtenir un meilleur confort acoustique.

Ce TIPE fait l'objet d'un travail de groupe.

Liste des membres du groupe :

- *PÉRÉMÉ Margaud*

Positionnement thématique (étape 1)

PHYSIQUE (Physique de la Matière), PHYSIQUE (Physique Ondulatoire), PHYSIQUE (Physique Interdisciplinaire).

Mots-clés (étape 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Acoustique</i>	<i>Acoustics</i>
<i>Ondes sonores</i>	<i>sound waves</i>
<i>Matériau isolant</i>	<i>Insulating material</i>
<i>Propagation</i>	<i>Propagation</i>
<i>Indice d'affaiblissement acoustique</i>	<i>sound transmission loss factor</i>

Bibliographie commentée

Les problèmes d'acoustique dans les bâtiments ne sont pris en compte que depuis peu : la première réglementation acoustique en France date de 1969, et fixait une valeur de l'isolation entre logements et les bruits d'équipements du bâtiment. La réglementation a cependant évolué depuis, en terme d'isolation des bruits des équipements individuels (chauffage...) et des parties communes [1].

Aujourd'hui, l'acoustique du bâtiment se décline en plusieurs disciplines :

Tout d'abord, l'acoustique des salles, liée à la théorie de Sabine et Eyring ; il s'agit de déterminer la façon dont le son va se réverbérer sur les parois d'une pièce afin d'optimiser la qualité du son, en fonction de l'usage que l'on fera de la pièce : une salle d'opéra ne se conçoit pas de la même façon qu'une salle de conférence par exemple [2].

Dans une seconde discipline, on cherche à minimiser les transmissions sonores entre deux locaux. On caractérise l'isolement des parois d'un local récepteur comme la différence entre le niveau d'intensité sonore émetteur et le niveau récepteur lorsque l'onde arrive sous incidence normale sur

la paroi. Cette différence est exprimée en décibels (dB). La transmission sonore contient également deux autres types de transmission : latérales (via les parois latérales communes aux deux locaux) et parasites (par pont phonique) [3].

L'isolement est caractérisé par plusieurs facteurs, dont le plus facile à manier pour les professionnels du bâtiment est l'indice d'affaiblissement acoustique R . Il caractérise la capacité de la paroi à amortir le niveau de pression de l'onde acoustique incidente lors de sa traversée, sous incidence normale. Concrètement, plus R est grand, plus la paroi est dite isolante [4]. Il doit être mesuré précisément pour les matériaux usuels afin d'être utilisé par les professionnels du bâtiment. Ces mesures se font donc dans des laboratoires spéciaux interdisant toute transmission latérale de l'onde sonore entre les locaux récepteur et émetteur [5].

Pour une paroi simple, ce coefficient augmente principalement avec la masse surfacique de la paroi étudiée et avec la fréquence de l'onde sonore incidente, d'après la loi théorique des masses. Il a cependant été prouvé que l'on peut obtenir des isolements équivalents à une paroi simple épaisse avec des parois beaucoup plus fines grâce au principe des parois doubles : elles sont composées de deux éléments à faible masse surfacique séparés par une lame d'air ou un matériau de faible rigidité (laine minérale ou mousse). En comparant ce dispositif à un système masse-ressort-masse, on obtient un indice d'affaiblissement bien supérieur à celui prévu par la loi des masses dans le cas où la fréquence de l'onde émise est supérieure à la fréquence critique du matériau considéré (fréquence pour laquelle le matériau est "transparent", l'isolement est alors minimal) [3, 4].

Problématique retenue

Les conditions préconisées pour la mesure du coefficient d'affaiblissement sont contraignantes : Le laboratoire doit contenir deux locaux séparés uniquement par la paroi étudiée, et surtout empêcher toute transmission latérale de l'onde sonore. Mais peut-on obtenir des résultats, certes moins précis, mais cohérents à l'aide d'un dispositif moins contraignant ?

Objectifs du TIPE

Mon objectif est de déterminer le meilleur matériau en terme d'isolation et de rapport qualité-prix. Pour cela j'effectuerai des mesures du coefficient d'affaiblissement pour différents matériaux. Je comparerai aussi les valeurs expérimentales à celles données par le fabricant.

Abstract

The sound insulation allows comfort for everyone. There are several insulating materials ; which one is the most efficient?

The effectiveness of these materials can be showed by measuring the sound transmission loss factor. There are imprecision on the measure because of the ambient sound or the defaults of the box we used for the experience.

However, some of them are not enough performing because of there characteristics. So, thanks to all this information, we can determine the most profitable one.

Références bibliographiques

- [1] MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT : Confort et qualité d'usage dans les bâtiments :
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/confort-et-qualite-dusage-dans-batiments>
- [2] ARNAUD GERMAN, VINCENT RAVERA : La Réverbération en acoustique des salles :
<http://physique.unice.fr/sem6/2012-2013/PagesWeb/PT/Reverberation/rapports/rapport-acoustique.pdf>
- [3] RICARDO ATIENZA, SUZEL BALEZ, NICOLAS REMY : L'isolation acoustique :
http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/atenzia/RA04-isolation_acoustique.pdf
- [4] GÉRARD KRAUSS, RENÉ YEZOU, FRÉDÉRIC KUZNIK : Acoustique du bâtiment, chapitre 4 :
<http://docinsa.insa-lyon.fr/polycop/download.php?id=166162&id2=0>
- [5] MATHIAS MEISSIER : Réglementation acoustique des bâtiments (C 3 365) : *Techniques de l'ingénieur : Bruits et vibrations, 2006*