



# ACOUSTIQUE ET FENÊTRES : UN CHALLENGE !

Tous les éléments de l'enveloppe du bâtiment sont plus ou moins sensibles vis-à-vis de la transmission des bruits extérieurs à l'intérieur de nos logements et **tout particulièrement la fenêtre !**

Cependant on demandait déjà à la fenêtre d'être efficace relativement aux déperditions de chaleur (performances thermiques déjà vues dans notre 1<sup>re</sup> fiche), mais on lui demande **aussi** de nous isoler des bruits extérieurs (et tout cela avec très peu d'épaisseur !).

**Un challenge supplémentaire pour la fenêtre !**

## QU'EST-CE QUE LE BRUIT ?

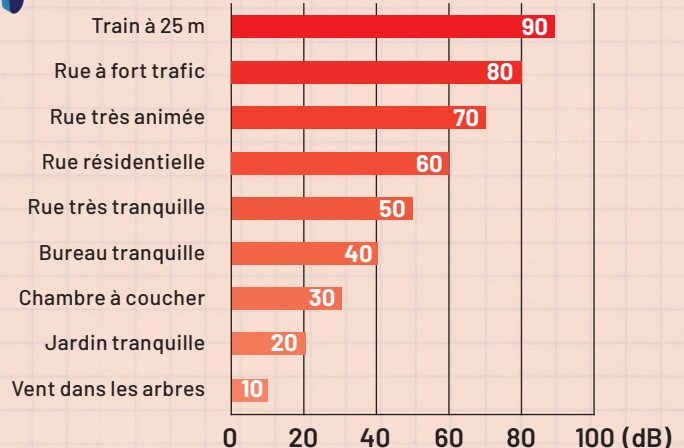


C'est la propagation d'une perturbation d'air, comprimé et dilaté alternativement. On appelle ce phénomène une **onde acoustique**. On peut faire l'analogie avec la propagation des ronds dans l'eau que forme un caillou jeté sur une surface d'eau immobile. Il est important de souligner que c'est la pression qui est propagée et non la matière elle-même (l'air ne se déplace pas ! tout comme l'eau ne se déplace pas avec les ronds causés par le caillou).

Le système auditif humain est sensible à des fréquences allant de **20 à 20 000 Hertz** environ.

Comme l'oreille est très sensible sur une large plage de valeurs, il a été commode de mesurer le bruit **en dB** (cela permet de trouver un système de comparaison simple entre les différents bruits communs et ainsi on peut se repérer facilement !). Le graphique ci-dessus donne des ordres de grandeurs des bruits des situations fréquemment rencontrées dans la vie de tous les jours.

## ÉCHELLE DU BRUIT (EN dB)



Dans le bâtiment, on utilise **2 types de bruit normalisés** allant de 100 Hz à 5 000 Hz seulement là où l'oreille est la plus sensible.

1

### LE BRUIT ROSE

Type de bruit normalisé dont **le niveau reste constant** sur chaque bande de fréquences.

Il est représentatif principalement des bruits courants intérieurs (activités humaines).

On l'utilise pour qualifier la performance des systèmes d'isolation phonique ou du bâti pour l'intérieur.

2

### LE BRUIT ROUTE

Type de bruit normalisé **plus riche en fréquences graves que le bruit rose**.

Il est représentatif des bruits venant de l'extérieur. Il est censé :

- Représenter les bruits des véhicules sur la chaussée, des trains sur les voies ferrées ainsi que les bruits de moteurs...
- Simuler le bruit généré par le trafic routier, ferroviaire à basse vitesse et aérien à grande vitesse.

**DANS LA PLUPART DES CAS LA FENÊTRE VA S'ATTACHER À AFFAIBLIR LE BRUIT ROUTE !**

## COMMENT FAIT-ON POUR DÉTERMINER LES PERFORMANCES ACOUSTIQUES DE LA FENÊTRE ?

On mesure l'indice d'affaiblissement  $R(f)$  d'une fenêtre, en laboratoire, en fonction des fréquences de bruits. Un bruit puissant est émis dans la chambre d'**émission** sur toutes les fréquences avec des intensités différentes puis on mesure ce qui a traversé la fenêtre dans la chambre de **réception**.

Dans l'exemple présenté ci-contre, les mesures de  $R(f)$  conduisent à la série des points bleus de la courbe. On constate que, pour un même produit, les performances sont très différentes en fonction des fréquences, ainsi :

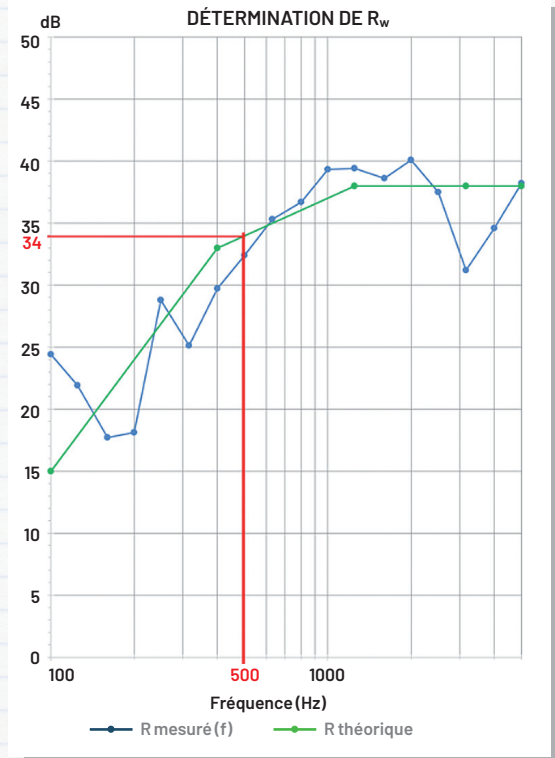
- Pour 200 Hz :  $R(f) = 18$  dB (ce n'est pas très performant !)
- Pour 1000 Hz :  $R(f) = 39$  dB (c'est beaucoup mieux !)

### Objectif : comment procéder pour déterminer une performance unique pour la fenêtre quelle que soit la fréquence ?

Les normes viennent à notre secours et tiennent compte de la sensibilité de l'oreille humaine. On lisse mathématiquement les points bleus, et on obtient la ligne verte ! La solution éditée par la norme est :

**$R_w$  est la valeur retenue pour la courbe verte à 500 Hz.**

Dans notre cas  $R_w = 34$  dB



Pour en savoir plus sur l'étude de cas "Exemple pour une façade avec un isolement  $D_{nT,A,tr} = 35$  dB" : [www.ufme.fr/sites/default/files/bibliotheque/ft\\_31\\_isolement\\_de\\_facade.pdf](http://www.ufme.fr/sites/default/files/bibliotheque/ft_31_isolement_de_facade.pdf)

## COMMENT PASSE-T-ON DE $R_w$ À $R_A$ ET $R_{A,tr}$ ?

Comme les valeurs sont très différentes en fonction des fréquences, une correction algorithmique sera appliquée (toujours par la norme) pour modéliser l'atténuation en **bruit rose (C)** et celle en **bruit route ( $C_{tr}$ )**.

$R_A$  est l'indice d'affaiblissement pour un bruit rose. C représente le terme d'adaptation à un spectre **bruit rose** calculé par la norme qui correspond aux bruits aériens entre locaux séparés.

Dans le cas présent la norme donne  **$C = -2$  dB**

$$R_A = R_w + C$$

$$R_A = 34 - 2 = 32 \text{ dB}$$

$R_{A,tr}$  est l'indice d'affaiblissement pour un bruit route.  $C_{tr}$  représente le terme d'adaptation à un spectre **bruit route** calculé par la norme qui correspond aux bruits aériens extérieurs. Dans le cas présent la norme donne  **$C_{tr} = -5$  dB**

$$R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$$

$$R_{A,tr} = 34 - 5 = 29 \text{ dB}$$

Présentation générale de l'indice d'affaiblissement dans les certificats acoustiques :  **$R_w(C, C_{tr}) = 34(-2, -5)$  dB**

## GLOSSAIRE

<b><math>R_w(C, C_{tr})(dB)</math> :</b>	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré selon la norme EN ISO 717-1, utilisé pour caractériser la capacité d'isolement d'une fenêtre (ouvrage) aux bruits aériens d'origine routière (bruit de trafic).
<b><math>R_{A,tr}(dB)</math> :</b>	Indice d'affaiblissement pondéré pour caractériser la capacité d'isolement aux bruits aériens d'origine routière (bruit de trafic). <b><math>R_{A,tr} = R_w + C_{tr}</math></b>
<b>C (dB) :</b>	Terme d'adaptation à un spectre de référence <b>bruit rose</b> (bruits de voisinage, d'activités industrielles ou aéroportuaires).
<b><math>C_{tr}(dB)</math> :</b>	Terme d'adaptation à un spectre de référence <b>bruit route</b> (bruits d'infrastructure de transport terrestre).
<b><math>D_{n,e,w} + C_{tr}(dB)</math> :</b>	Isolement acoustique normalisé pondéré d'une entrée d'air pour un bruit de trafic. Il est mesuré en laboratoire.
<b><math>D_{nT,A,tr}(dB)</math> :</b>	Isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic. Il correspond à l'isolement de la façade mesuré sur le site.