



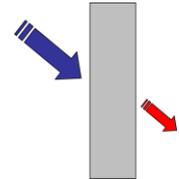
AN Acoustique

## Isolement acoustique des façades : grandeurs acoustiques de base

Buildwise – Août 2023

### 1 Indice d'affaiblissement acoustique (symbole : $R$ )

L'indice d'affaiblissement acoustique  $R$  est une propriété des éléments de façade (tels que murs creux, fenêtres ou portes) déterminée en laboratoire selon la norme [NBN EN ISO 10140-2](#) (figure 1). Plus la valeur de  $R$  est élevée, plus l'élément de construction fait obstacle au bruit. Cette valeur est mentionnée dans la fiche technique des produits.



$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A} \text{ [dB]}$$

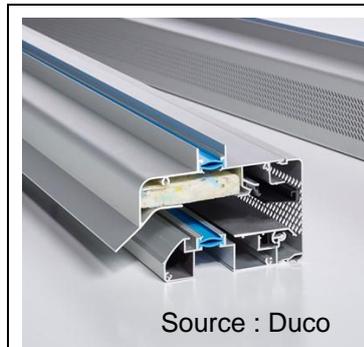
avec:

- $L_1$  le niveau moyen de pression acoustique dans le local d'émission, en dB
- $L_2$  le niveau moyen de pression acoustique dans le local de réception, en dB
- $S$  la surface de l'élément testé, en  $m^2$
- $A$  l'aire d'absorption équivalente du local de réception, en  $m^2$

Figure 1 Détermination de l'indice d'affaiblissement acoustique  $R$  en laboratoire selon NBN EN ISO 10140-2.

### 2 Isolement acoustique normalisé d'un élément de façade (symbole : $D_{n,e}$ )

L'isolement acoustique des petits éléments de façade ( $\leq 1 m^2$ ) tels que les grilles de ventilation est caractérisé par la grandeur  $D_{n,e}$ , appelée l'isolement acoustique normalisé d'un élément. Comme l'indice d'affaiblissement acoustique, cette grandeur est déterminée en laboratoire selon la norme [NBN EN ISO 10140-2](#) (figure 2). Plus la valeur de  $D_{n,e}$  est élevée, plus l'élément de façade fera obstacle au bruit. Cette valeur est mentionnée dans la fiche technique des produits.



$$D_{n,e} = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{A_0}{A} \text{ [dB]}$$

avec

- $L_1$  le niveau moyen de pression acoustique dans le local d'émission, en dB
- $L_2$  le niveau moyen de pression acoustique dans le local de réception, en dB
- $A$  l'aire d'absorption équivalente du local de réception, en  $m^2$
- $A_0$  l'aire d'absorption de référence ( $A_0 = 10 m^2$ )

Figure 2 Détermination en laboratoire de l'isolement acoustique normalisé d'un élément  $D_{n,e}$  selon la norme NBN EN ISO 10140-2.

## 2.1 Isolation acoustique d'un pan de façade composé

Un pan de façade est généralement constitué de plusieurs éléments. La transmission du bruit à travers un pan de façade est caractérisée par l'indice d'affaiblissement acoustique du pan de façade composé (figure 3). Ce paramètre est déterminé en grande partie par les éléments les moins performants du pan de façade, en particulier les fenêtres, les grilles de ventilation et les interstices éventuels.

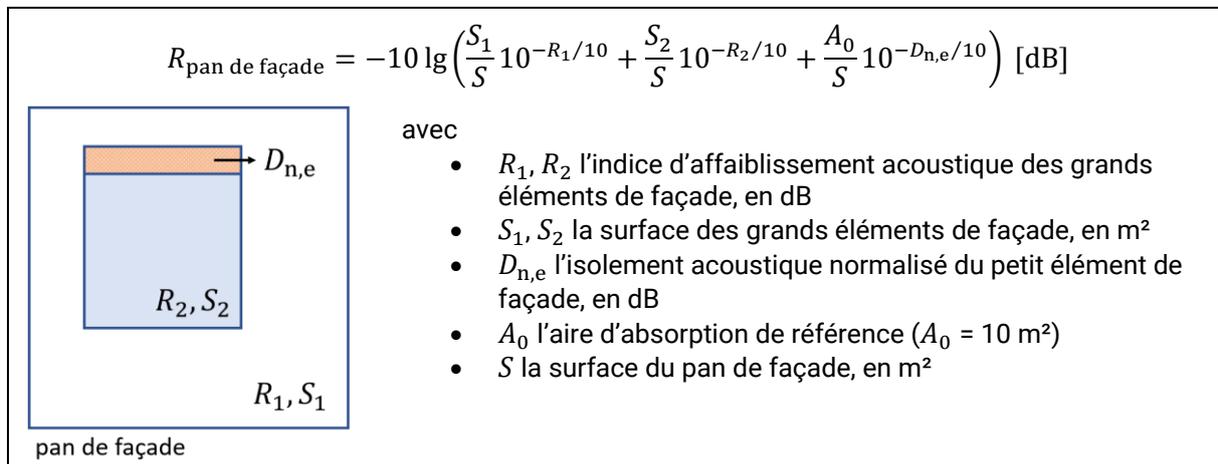


Figure 3 Détermination de l'indice d'affaiblissement acoustique  $R_{\text{pan de façade}}$  d'un pan de façade comportant deux grands éléments et un petit élément, selon la norme NBN EN ISO 12354-3.

## 3 Isolement acoustique (symbole : $D_{2m}$ )

L'*isolement acoustique*  $D_{2m}$ <sup>1</sup> (exprimé en dB) est une donnée importante pour les occupants d'un bâtiment. Cette grandeur, également appelée *réduction du niveau de bruit*, est la différence entre le niveau sonore régnant à l'extérieur devant la façade et le niveau que l'on perçoit dans le local de réception.

Ce paramètre dépend non seulement de l'indice d'affaiblissement acoustique du pan de façade, mais aussi de facteurs tels que les revêtements et la taille du local de réception ou la transmission latérale.

### 3.1 Valeur standardisée par rapport à la durée de réverbération : $D_{2m,nT}$

La réduction du niveau de bruit dépend des revêtements et du mobilier présents dans le local de réception. Dans un espace comportant de nombreux matériaux absorbants acoustiques (rideaux, tapis et autres éléments d'ameublement à structure poreuse et perméable à l'air), le niveau sonore moyen sera plus faible.

Comme le choix du mobilier et de la décoration est du ressort de l'occupant et ne dépend pas du concepteur du bâtiment, on mesure l'*isolement acoustique standardisé*  $D_{2m,nT}$  du pan de façade lorsqu'on évalue les critères de la norme [NBN S 01-400-1](#)<sup>2</sup>. Cette grandeur est définie selon la norme [NBN EN ISO 16283-3](#) (figure 4) et est indépendante des matériaux absorbants acoustiques présents dans la pièce.

<sup>1</sup> L'indice 2m signifie que le niveau de pression acoustique est mesuré à l'extérieur à 2 m du plan de la façade.

<sup>2</sup> L'indice nT désigne une valeur standardisée par rapport à la durée de réverbération T.

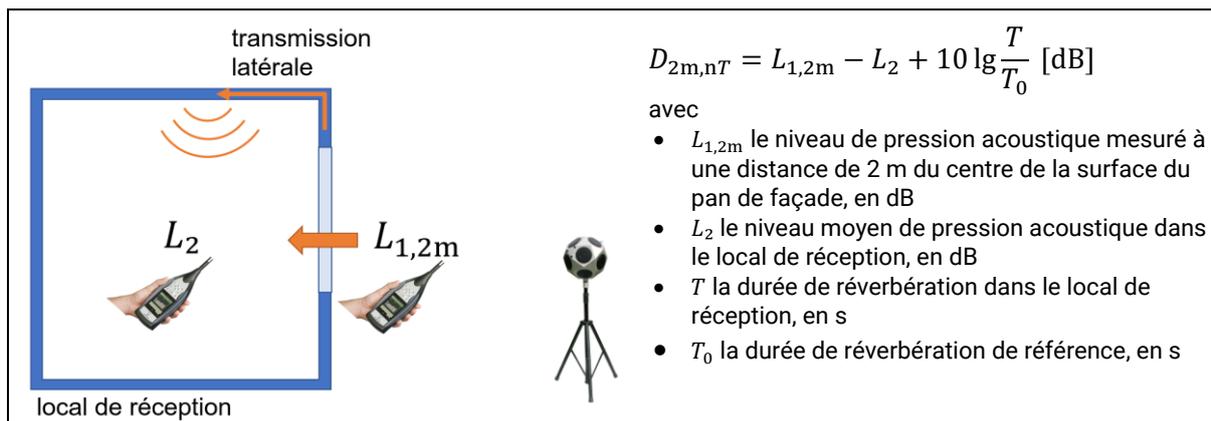


Figure 4 Détermination *in situ* de l'isolement acoustique standardisé  $D_{2m,nT}$  d'un pan de façade selon la norme NBN EN ISO 16283-3.

## 3.2 Influence de la transmission latérale

*In situ*, toutes les parois délimitant le local de réception sont susceptibles de rayonner du bruit (figure 4). Dans le cas de l'isolement acoustique des façades, cette transmission latérale est négligeable dans la plupart des cas. Ce n'est qu'en présence d'une façade très bien isolée qu'elle peut avoir un impact important.

## 3.3 Influence de la géométrie

La réduction du niveau de bruit est également influencée par la surface du pan de façade et par la taille du local de réception. Plus la surface du pan de façade est grande, plus le rayonnement du bruit sera important et moins le bruit sera amorti. Inversement, le niveau sonore moyen dans le local de réception sera d'autant plus faible que son volume est grand. En d'autres termes, plus le local de réception est grand, plus le niveau du bruit sera réduit. La figure 5 montre que la valeur de  $D_{2m,nT}$  n'est égale à celle de l'indice combiné d'affaiblissement acoustique  $R_{\text{pan de façade}}$  que si le local de réception a une profondeur de 3 m et qu'il ne s'y produit pas de transmission latérale ( $R'_{\text{pan de façade}} = R_{\text{pan de façade}}$ ).

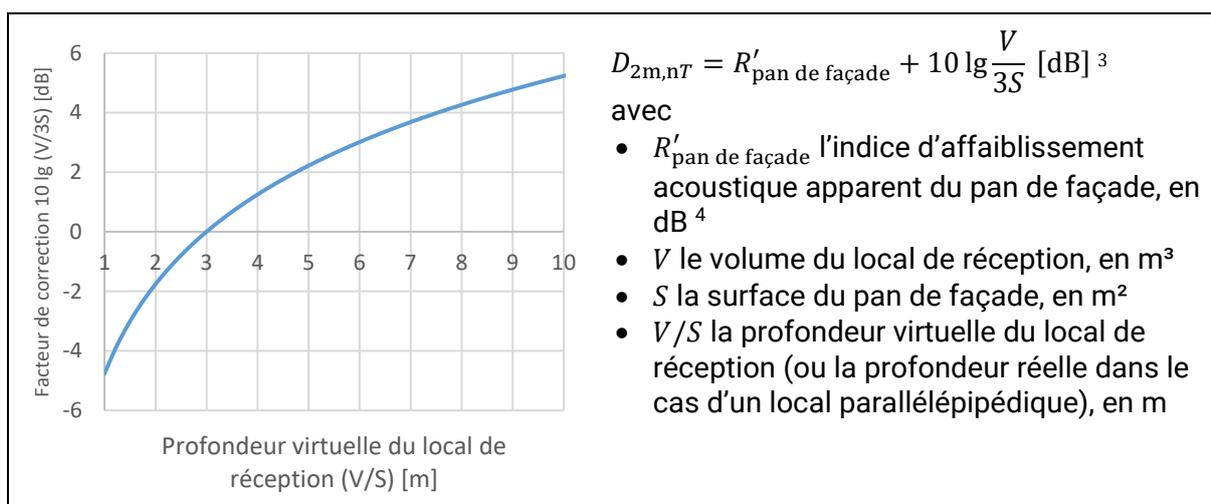


Figure 5 Facteur de correction géométrique applicable à l'isolement d'un pan de façade (si  $T_0 = 0,5$  s).

<sup>3</sup> La façade est supposée plane. Dans le cas contraire (façades dotées de balcons, etc.), il convient d'utiliser un facteur de correction supplémentaire.

<sup>4</sup> L'apostrophe ['] montre que l'indice d'affaiblissement acoustique est mesuré *in situ* et qu'il tient compte de la transmission latérale.

## 4 Valeurs uniques

L'isolement acoustique des façades est fonction de la fréquence. Le spectre est le moyen le plus complet de caractériser l'isolation des façades, mais c'est aussi le plus contraignant. C'est pourquoi les exigences de la norme sont exprimées à l'aide de valeurs uniques (tableau 2), qui permettent d'évaluer l'isolation globale de la façades.

Les valeurs uniques de l'isolement acoustique des façades sont déterminées selon la norme [NBN EN ISO 717-1](#) (tableau 1). L'isolement acoustique pondérée est exprimée par l'indice  $w$ .  $C$  et  $C_{tr}$  sont des termes d'adaptation spectraux applicables respectivement au bruit résidentiel et au bruit de basse fréquence.

Tableau 1 Expression de l'isolement acoustique à l'aide de valeurs uniques selon la norme NBN EN ISO 717-1.

Indice d'affaiblissement acoustique $R$	$R_w(C; C_{tr})$
Isolement acoustique normalisé d'un élément $D_{n,e}$	$D_{n,e,w}(C; C_{tr})$
Isolement acoustique standardisé $D_{2m,nT}$	$D_{2m,nT,w}(C; C_{tr})$

Tableau 2 Valeurs uniques utilisées dans les critères des normes belges.

Immeubles d'habitation	
NBN S 01-400-1:2008	$R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ $D_{neAtr} = D_{n,e,w} + C_{tr}$ $D_{Atr} = D_{2m,nT,w} + C_{tr}$
NBN S 01-400-1:2022	$R_A = R_w + C$ $R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ $D_{neA} = D_{n,e,w} + C$ $D_{neAtr} = D_{n,e,w} + C_{tr}$ $D_{2m,A} = D_{2m,nT,w} + C$ $D_{Atr} = D_{2m,nT,w} + C_{tr}$
Bâtiments scolaires	
NBN S 01-400-2:2012	$R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ $D_{neAtr} = D_{n,e,w} + C_{tr}$ $D_{Atr} = D_{2m,nT,w} + C_{tr}$
Autres bâtiments non résidentiels <sup>5</sup>	
prNBN S 01-400-3:2020	$R_A = R_w + C$ $R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ $D_{neA} = D_{n,e,w} + C$ $D_{neAtr} = D_{n,e,w} + C_{tr}$ $D_{2m,A} = D_{2m,nT,w} + C$ $D_{Atr} = D_{2m,nT,w} + C_{tr}$

<sup>5</sup> Les autres bâtiments non résidentiels tels que les immeubles de bureaux, les hôpitaux ou les maisons de repos sont toujours couverts par la norme NBN S 01-400:1977. Les critères d'isolation y sont exprimés sous forme de catégories belges (voir "[Aperçu des exigences normatives acoustiques pour d'autres bâtiments en Belgique](#)" sur le site Internet de l'Antenne Normes Acoustique).