



Avril 2013

Depuis le 1^{er} janvier 2001, deux nouvelles normes européennes EN ISO 717-1 et 2 doivent être utilisées pour calculer les indices uniques d'évaluation de la performance acoustique.

• Les indices des produits et ouvrages mesurés en laboratoires :

L'indice d'affaiblissement acoustique aux bruits aériens R_w , exprimé en dB, qualifie l'isolement d'un matériau ou d'un système constructif.

Il indique la performance acoustique d'un produit mesuré en laboratoire en l'absence de transmission latérale.

L'indice R_w représente la quantité de bruit arrêtée par le système.

L'élément est d'autant plus isolant que R_w est grand.

- Le terme C représente les bruits environnants correspondant à l'ancienne appellation «bruit rose».

- Le terme C_{tr} représente les bruits du trafic routier environnant correspondant à l'ancienne appellation «bruit route»,

Ainsi, l'indice d'affaiblissement acoustique s'exprime sous la forme: $R_w (C ; C_{tr})$.

Dans le cas des bruits de voisinage entre deux logements, l'indice sera : $RA = R_w + C$.

Dans le cas des bruits extérieurs de trafic routier, l'indice sera : $RA_{tr} = R_w + C_{tr}$.

Le gain d'isolement acoustique $\Delta(R_w + C)$ ou $\Delta(R_w + C_{tr})$ est la différence entre l'indice de la paroi nue et l'indice de la même paroi revêtue d'un isolant rapporté

Le niveau de bruit de choc L_w , mesuré en dB, est le niveau de pression acoustique mesuré sous un plancher soumis aux sollicitations d'une machine à chocs normalisée.

Plus ce niveau est faible, meilleur est le comportement du plancher isolant.

Le gain normalisé d'isolement acoustique aux bruits de chocs ΔL_w exprimé en dB caractérise la diminution du niveau de bruit de choc apportée par un revêtement de sol ou une chape flottante, posé sur un plancher béton de 14 cm (plancher de référence).

Plus la valeur ΔL_w est importante, meilleure est la performance du système.

• Les indices des bâtiments mesurés sur site :

Isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits aériens, $D_{nT,A}$ exprimé en dB.

Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$ exprimé en dB.

• Les indices de correction acoustique

Le coefficient d'absorption acoustique (α_w) indique la capacité d'un revêtement à absorber l'énergie d'une onde sonore. Ce chiffre varie de 0 à 1.

Plus il est grand, plus le matériau est absorbant

Ce coefficient est par ailleurs assorti des lettres L, M, H, qui donnent une indication sur les zones en fréquence où l'absorption est privilégiée :

- L pour les basses fréquences (250 Hz),
- M pour les fréquences moyennes (500 – 1000 Hz),
- H pour les hautes fréquences (2000 – 4000 Hz).

Le temps de réverbération T est le temps nécessaire pour la moyenne spatiale de l'énergie acoustique dans un espace chute de 60 dB après l'arrêt d'une source d'émission en fonctionnement stationnaire.

Les exigences réglementaires européennes pour les bâtiments d'habitation

En résumé, les exigences minimales ont principalement défini :

- l'isolement aux bruits extérieurs : D_{nTA} 30 dB
- l'isolement aux bruits intérieurs : D_{nTA} 53, 55 ou 58 dB selon la nature des pièces
- les bruits d'impact reçus : $L_{nT,w}$ 58 dB

Les exigences d'isolations aux bruits extérieurs

La réglementation pour les bâtiments neufs fixe un niveau d'isolement de façade. Elle prend en compte des minima d'isolation en façade à respecter en fonction du niveau sonore subi.

Cinq catégories existent selon le niveau du bruit environnant:

Catégorie de l'infrastructure	Niveau sonore L de référence en dB de 6h à 22h.	Niveau sonore L de référence en dB de 22h à 6h.	Distance maximale des secteurs affectés	Isolement minimal $D_{nT,A,tr}$
1	$L > 81$	$L > 76$	$D = 300$ m	45 dB
2	$76 < L \leq 81$	$71 < L \leq 76$	$D = 250$ m	42 dB
3	$70 < L \leq 76$	$65 < L \leq 71$	$D = 100$ m	38 dB
4	$65 < L \leq 70$	$60 < L \leq 65$	$D = 30$ m	35 dB
5	$60 < L \leq 65$	$55 < L \leq 60$	$D = 10$ m	30 dB

Les exigences d'isolations aux bruits intérieurs

Il faut distinguer les exigences de résultats de la Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA), du Label Qualitel et du Label Qualitel Confort Acoustique (LQCA).

Nature du local d'émission	Isolement normalisé aux bruits aériens exprimés en dB					
	Pièces principales			Cuisines et salles d'eau		
	NRA	LQ	LQCA	NRA	LQ	LQCA
Toutes pièces à l'exclusion des garages individuels	$D_{nT,A} \geq 53$		$D_{nT,A} \geq 55$ $D_{nT,A} \geq 58^*$			$D_{nT,A} \geq 50$
Circulations communes	Avec porte palière	$D_{nT,A} \geq 40$	$D_{nT,A} \geq 45$			$D_{nT,A} \geq 37$
	Sans porte palière	$D_{nT,A} \geq 53$	$D_{nT,A} \geq 55$			$D_{nT,A} \geq 50$
Garages collectifs ou individuels			$D_{nT,A} \geq 55$			$D_{nT,A} \geq 52$
Locaux d'activité			$D_{nT,A} \geq 58$			$D_{nT,A} \geq 55$

* L'exigence de 55 dB s'applique aux logements collectifs et celle de 58 dB aux maisons individuelles non isolées.

Nature du local d'émission	Niveau d'évaluation aux bruits d'impacts pour la pièce principale de réception exprimé en dB		
	NRA	LQ	LQCA
Logements	Dépendances	$L'_{nT,w} \leq 58$	
	Pièces principales	$L'_{nT,w} \leq 58$	$L'_{nT,w} \leq 55$
Circulations communes / Locaux d'activité			

Les critères acoustiques belges pour les immeubles d'habitation

La norme belge NBN S 01-400-1 déterminant les performances acoustiques exigées pour obtenir un confort acoustique dans les immeubles d'habitation est entrée en application en 2008.

L'origine de cette norme réside dans la nécessité de mieux adapter les exigences acoustiques à la charge de bruit actuel ainsi qu'aux souhaits des personnes en matière de qualité acoustique.

Il est également nécessaire d'exprimer les performances avec les unités de grandeur harmonisées au niveau européen.

Elle fixe les exigences auxquelles doit répondre un bâtiment achevé, qu'il s'agisse de l'isolation aux bruits aériens et aux bruits de chocs entre locaux, de l'isolation des bruits extérieurs, de bruit des installations techniques et de maîtrise de la réverbération de locaux spécifiques.

Ces exigences ne sont pas d'application lorsque des dispositions spécifiques légales sont en vigueur comme aux abords des aéroports.

Elle distingue deux niveaux de confort acoustique :

- un confort normal destiné à satisfaire une majorité, 70 %, d'utilisateurs, sans occasionner de surcoût.
- un confort supérieur demandé explicitement et apportant une satisfaction chez 90 % des occupants.

Exigences d'isolations aux bruits aériens entre locaux

Les mesures acoustiques sont effectuées selon la NBN EN ISO 140-4 dans un état de finition des pièces suffisamment représentatif pour l'essai.

Local d'émission hors de l'habitation	Local de réception dans l'habitation	Confort acoustique normal	Confort acoustique supérieur
Tout type de local	Tout type de local, sauf un local technique ou un hall d'entrée	$D_{n1,w} \geq 54$ dB	$D_{n1,w} \geq 58$ dB
Tout type de local d'une maison neuve mitoyenne	Tout type de local d'une maison neuve mitoyenne, sauf un local technique	$D_{n1,w} \geq 58$ dB	$D_{n1,w} \geq 62$ dB
Local d'émission dans l'habitation	Local de réception dans l'habitation	Confort acoustique normal	Confort acoustique supérieur
Chambre à coucher, cuisine, living, salle à manger et salle de bain	Chambre à coucher, bureau	$D_{n1,w} \geq 35$ dB	$D_{n1,w} \geq 43$ dB

Les exigences d'isolations aux bruits de chocs entre locaux

Les mesures acoustiques sont effectuées selon la NBN EN ISO 140-7 dans un état de finition des pièces suffisamment représentatif pour l'essai.

Local d'émission hors de l'habitation	Local de réception dans l'habitation	Confort acoustique normal	Confort acoustique supérieur
Tout type de local	Tout type de local, sauf un local technique ou un hall d'entrée	$L'_{n1,w} \leq 58$ dB	$L'_{n1,w} \leq 50$ dB
Tout type de local, sauf une chambre à coucher	Chambre à coucher	$L'_{n1,w} \leq 54$ dB	$L'_{n1,w} \leq 50$ dB
Local d'émission dans l'habitation	Local de réception dans l'habitation	Confort acoustique normal	Confort acoustique supérieur
Chambre à coucher, cuisine, living, salle à manger et salle de bain	Chambre à coucher, bureau	-	$L'_{n1,w} \leq 58$ dB

Exigences applicables à l'isolation des façades

Type d'environnement en fonction du bruit extérieur incident sur le pan de façade	Valeur $D_{A1,w,i} = D_{2m,n,w,i} + C_{tr}$ [dB] \geq			
	Living, salle à manger et cuisine		Chambre à coucher	
	Confort normal	Confort supérieur	Confort normal	Confort supérieur
Type 1 : $L_{A1,2m,i} \leq 60$ dB	30 dB	30 dB	30 dB	30 dB
Type 2 : $60\text{dB} < L_{A1,2m,i} \leq 65$ dB	30 dB	32 dB	32 dB	35 dB
Type 3 : $65\text{dB} < L_{A1,2m,i} \leq 70$ dB	34 dB	36 dB	36 dB	39 dB
Type 4 : $70\text{dB} < L_{A1,2m,i}$	38 dB	40 dB	40 dB	42 dB

Exemples de type d'environnements :

1. chemins calmes de campagne, lotissement calme à circulation locale, rues en ville à circulation réduite, avec façades fortement protégées dans les autres environnements.
2. rues asphaltées en ville avec trafic normal sur une seule bande dans chaque sens.
3. trafic intense et lourd
4. rue à trafic dense en ville, routes où le revêtement est en béton et le trafic important, routes nationales.

Les normes acoustiques belges relatives aux bâtiments scolaires

La norme NBN S01-400-2 a été publiée par le NBN le 1 octobre 2012 et l'Arrêté Royal du 30 septembre 2012 spécifie qu'elle est rentrée en vigueur le 1/1/2013.

Les performances requises dans cette norme s'appliquent en tant que règles de bonne pratique pour les bâtiments scolaires nouvellement à construire ou pour les parties de bâtiments scolaires à rénover pour lesquels un permis d'urbanisme est nécessaire.

Les critères ne s'appliquent pas pour les parties éventuelles des bâtiments scolaires ayant principalement une fonction résidentielle (comme par exemple, dans un internat) ni pour les constructions temporaires.

Elle définit les exigences auxquelles doivent répondre les nouveaux bâtiments scolaires en matière d'isolation aux bruits aériens, d'isolation aux bruits de choc, d'isolation des façades, de limitation des bruits produits par les équipements techniques et de la réduction de la réverbération dans certains locaux.

Cette norme trouve son origine dans le changement considérable du climat acoustique survenu ces trente dernières années dans les bâtiments scolaires et leurs alentours. Il suffit de penser à la forte augmentation du trafic et aux éventuelles sources de bruits inhérentes à une installation de ventilation adéquate.

Par ailleurs, nous disposons aujourd'hui des résultats de divers projets de recherche pré-normative conduits tant en Belgique qu'à l'étranger. Ces résultats permettent de mieux centrer les exigences des normes sur les besoins acoustiques spécifiques des bâtiments scolaires.

Enfin, il y a également la nécessité d'exprimer les exigences de confort sous la forme de grandeurs européennes harmonisées associées à des procédures d'évaluation uniformisées au lieu de catégories comme dans l'ancienne norme belge.

En raison de la multitude de locaux dans les bâtiments scolaires, il a été décidé lors de l'élaboration de cette norme de répartir tous ces locaux en classes d'utilisation en fonction de la production attendue de bruits aériens et de bruits de choc et de leur sensibilité au bruit.

Les exigences de confort en matière d'isolation acoustique peuvent dès lors être facilement consultées dans des tableaux reproduisant les classifications pertinentes des locaux d'émission et de réception.

Quelques exemples :

- La valeur de l'isolement acoustique est de 60 dB entre une salle d'étude et un local de musique, un atelier et une salle de sport.
- Elle doit être de 44 dB entre deux locaux de cours classiques.
- L'isolement doit être de minimum 38 dB entre la salle des professeurs et les locaux de circulation.
- ...

Isolement acoustique standardisé pondéré minimum requis entre des locaux courants de bâtiments scolaires

DA=Dnt,w+C (dB)	Local d'émission										
Local de réception	Salle de cours	Classe maternelle	Classe de musique	Salle d'étude	Zone de récréation intérieure	Salle de sports	Salle des professeurs	Sanitaire	Espace de circulation utilisé entre les cours	Espace de circulation utilisés pendant les cours	Espace de rencontre
Salle de cours	44	48	56		56	56	48	48	32	36	44
Classe maternelle		44	52		32	52	44	44	32	36	44
Classe de musique			52		56	56		48	32	36	44
Salle d'étude	48	52	60	40	60	60	52	52	32	36	44
Salle de sports					32	32		32			
Salle des professeurs		44	52		52	52	44	44			
Sanitaire					32	32					
Espace de circulation							38				

La nouvelle norme distingue deux niveaux d'exigences pour les performances précitées : les exigences normales et les exigences supérieures (généralement plus élevées de ± 4 dB). Ces dernières exigences ne sont d'application que si les locaux sont destinés à des groupes spécifiques, tels que des élèves souffrant de problèmes auditifs ou ayant des difficultés à s'exprimer, requérant dès lors des exigences plus élevées pour le climat acoustique intérieur.

Niveau de pression acoustique du bruit de choc standardisé pondéré maximum permis entre locaux courants de bâtiments scolaires

L'I=L'nT,w+Cl (dB)	Local d'émission							
	Salle de cours / Salle des professeurs / Sanitaires	Classe de maternelle / Classe de musique	Salle d'étude	Salle de documentation	Salle de sports / Atelier	Espace de circulation utilisé entre les cours	Espace de circulation utilisé pendant les cours	Espace de rencontre
Local de réception								
Classe de musique / Salle d'étude	55	50	60	55	45	60	55	50
Salle de cours / Classe maternelle	60	55	65	60	45	65	60	55
Salle de documentation / des professeurs	60	55	65	60	55	65	60	55
Salle de sports / Salle de gym	65	65			60		65	60
Atelier / Espace de circulation					65			

Afin d'obtenir une bonne intelligibilité dans les classes de cours, deux paramètres importants doivent être contrôlés : le niveau du bruit de fond et la durée de réverbération de la pièce.

Le bruit de fond dû au trafic ne doit pas franchir une certaine valeur limite établie pour chaque type de local. Combinées avec le niveau de pression acoustique de la circulation estimé ou mesuré, ces valeurs aboutissent à des exigences pour l'isolation des façades.

Exigences relatives à l'isolation des pans de façades

Exigences normales	Exigences supérieures
D Atr ≥ 26 dB	D Atr ≥ 30 dB

Dans les endroits calmes et ceux où les façades sont orientées vers une cours de récréation, une exigence minimale supplémentaire a été fixée pour l'isolement des façades.

Le bruit des installations provenant de sources stationnaires (la ventilation, le chauffage, ...) ne doit pas, lui non plus, dépasser la même valeur limite définie par local.

Des tolérances sont prévues pour les sources de bruit d'utilisation ponctuelle (installations sanitaires, conduites, ...) et des prescriptions de mesure spécifiques ont été établies.

Le bruit de fond est créé par diverses sources (par les installations techniques et la circulation, p. ex.).

La réverbération dans les classes de cours, les réfectoires, les salles de sport et de gym peut être limitée à l'aide de matériaux de finition absorbants.

Si ceux-ci ne permettent pas de répondre à cette exigence de conception, la norme fixe une durée de réverbération nominale maximale pour le local parachevé. Celle-ci peut dépendre de son volume.

Pour les auditoriums, halls sportifs et salles de gymnastique de grande taille ou lorsque des exigences supérieures sont d'application dans les classes de cours, la durée de réverbération à basses fréquences doit être limitée afin d'éviter de masquer les voix.

Si l'exigence supérieure est d'application, il convient d'augmenter la surface des matériaux absorbants d'un quart (exigence de conception) ou alors de réduire la durée de réverbération nominale du local parachevé de 20 % (pour les classes de cours) ou de 0,4 s (pour les salles de gym et les halls sportifs). Certains types de locaux bien spécifiques, tels que les grands auditoriums, nécessitent une analyse acoustique supplémentaire de la salle.

La nouvelle norme prévoit également des mesures de conception analogues et simples visant à réduire les excès de réverbération dans les espaces de circulation.

Exigences sur le temps de réverbération pour les locaux finis et non meublés dans les bâtiments scolaires

Type de local	To seconde	Exigences normales	Exigences supérieures
Salle de classe	$0,35 \times \log(1,25 \times \text{Volume})$	$T \leq T_0$	$T \leq 0,8 \times T_0$
Salle de jeux et de repos école maternelle	0,6 s	$T \leq T_0$	$T \leq 0,8 \times T_0$
Salle de sports	$\log(V/50)$	$T \leq T_0$ $T \leq 2,4 \text{ s}$	$T \leq T_0 - 0,4 \text{ s}$ $T \leq 2 \text{ s}$
Atrium	$\log(V/20)$	$T \leq T_0$	$T \leq T_0 - 0,4 \text{ s}$
Réfectoire	1 s	$T \leq T_0$	$T \leq T_0 - 0,4 \text{ s}$

Dispositions légales spécifiques en vigueur aux abords des aéroports wallons

Extrait de l'arrêté du 31 mai 2001 du Gouvernement wallon fixant les mesures d'accompagnement relatives aux immeubles d'habitation situés dans la deuxième zone (zone B) du plan d'exposition au bruit des aéroports relevant de la Région wallonne

Considérant que le plan d'exposition au bruit aéroportuaire définit des zones géographiques où, par suite de l'obligation d'utiliser à l'atterrissage et au décollage une même route.

Le Gouvernement fixe une nuisance sonore continue dont la valeur de l'indicateur L_{dn} est :

- en zone A : $70 \text{ dB (A)} \geq L_{dn}$;
- en zone B : $65 \text{ dB (A)} \geq L_{dn} < 70 \text{ dB (A)}$;
- en zone C : $60 \text{ dB (A)} \leq L_{dn} < 65 \text{ dB (A)}$;
- en zone D : $55 \text{ dB (A)} \leq L_{dn} < 60 \text{ dB (A)}$;

Considérant qu'il convient de fixer, pour la **zone B**, les mesures tendant à favoriser le placement, dans les immeubles bâtis affectés totalement ou partiellement à l'habitation, des dispositifs destinés à réduire le bruit, à l'absorber ou à remédier à ses inconvénients

Performances acoustiques :

Pour l'aéroport de Liège-Bierset, l'objectif de performance à atteindre dans la ou les principales pièces de nuit des immeubles d'habitation est un affaiblissement du bruit de **42dB (A)**.

Pour l'aéroport de Liège-Bierset et l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud, l'objectif de performance à atteindre dans la ou les principales pièces de jour des immeubles d'habitation est un affaiblissement du bruit de **38 dB (A)**.