ICS: 13.140

Projet

Norme belge

NBN S 01-400-1

1e éd., mars 2007

Indice de classement: S 01

Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation

Akoestische criteria voor woongebouwen

Autorisation de publication: 05 mars 2007

Commission: Acoustique - Généralités

Enquête publique jusqu 'au 2007-08-15.

Adresser les observations éventuelles au NBN.

Bureau de Normalisation - Avenue de la Brabançonne 29 - 1000 Bruxelles - Belgique
Tél: +32 2 738 01 12 - Fax: +32 2 733 42 64 - E-mail: info@nbn.be - NBN Online: www.nbn.be
Banque 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOT BEB1 TVA: BE 0880.857.592

© NBN 2007

Prix: groupe 8

1. Préface

La présente norme détermine les performances acoustiques exigées pour obtenir *un confort acoustique normal ou supérieur* dans les bâtiments destinés en tout ou en partie au logement et dont les parachèvements sont terminés. Les exigences postulées pour le bâtiment achevé constituent également les points de départ de l'élaboration d'un projet. Elles interviennent donc par conséquent lors de la conception, lors de l'élaboration des détails de construction et dans les méthodes d'exécution.

L'origine de cette norme réside dans la nécessité de mieux adapter les exigences acoustiques à la charge de bruit actuelle ainsi qu'aux souhaits des personnes en matière de qualité acoustique. Il est également nécessaire d'exprimer les performances avec des unités de grandeur harmonisées au niveau européen. La norme concerne l'évaluation des immeubles résidentiels terminés. Cela veut dire que les mesures en question ne peuvent être effectuées que si toutes les conditions nécessaires pour les mesures sont remplies.

Cette norme stipule les méthodes de caractérisation de l'isolation aux bruits aériens et aux bruits de choc, du niveau sonore des installations et de la réverbération dans les bâtiments. Cette norme détermine les exigences à remplir en matière d'isolation aux bruits aériens et de choc, d'isolation de façade, de bruit des installations techniques et de maîtrise de la réverbération de locaux spécifiques. Les exigences établies par la présente norme sont abolies quand des dispositions légales spécifiques existent. Par exemple, cela peut être le cas en matière d'isolation de façade aux alentours des aéroports.

Ce document travaille partiellement avec deux niveaux de performances: les exigences relatives à *un confort acoustique normal* et les exigences relatives à *un confort acoustique supérieur*, par rapport à un environnement de bruit normal pour les bruits aériens et les bruits de choc. On entend par environnement acoustique normal pour le bruit aérien dans une pièce voisine, des niveaux de pression pondéré A inférieurs à 80 dB[1] . On entend par environnement acoustique normal pour le bruit de choc dans une pièce voisine, les bruits qui résultent de l'impact sur la construction de bruits de pas normaux, du déplacement de meubles légers qui peuvent être facilement déplacés et de l'impact de jouets légers. Les exigences relatives à un confort acoustique normal visent à assurer la satisfaction d'une large majorité des occupants, évaluée à plus de 70% des occupants. Ces exigences sont considérées comme justifiées du point de vue économique. Les exigences relatives à un confort acoustique supérieur s'appliquent lorsque les initiateurs du projet de construction (maître de l'ouvrage, acheteur…) expriment explicitement des souhaits spéciaux en ce sens ou quand cette caractéristique de confort supérieur est mentionnée par le vendeur (ou par le propriétaire en vue d'une location). Lorsque ces exigences sont remplies, on estime le pourcentage d'occupants satisfaits à plus de 90%. On estime en principe qu'une concertation et une surveillance minutieuses permettent toutefois de limiter le surcoût.

Dans les deux cas, une grande attention est exigée de la part des auteurs de projet et des exécutants. Mais l'obtention d'un confort acoustique supérieur demande une mention explicite dans le descriptif technique, des solutions spécifiques et un traitement spécialisé.

Les exigences relatives à l'isolation aux bruits aériens et de choc sont exprimées conformément aux règles en vigueur, par des indicateurs à valeur unique. Leur détermination fait l'objet d'une norme particulière: NBN EN ISO 717-1 et 2:1997.

La relation entre ces exigences imposées au bâtiment achevé et les caractéristiques acoustiques des éléments du bâtiment, telles que déterminées en laboratoire, fait l'objet de la série de normes NBN EN 12354.

---

[1] La pondération, comme par exemple la pondération A, appliquée sur un niveau acoustique ne doit plus être mentionnée. Il s'agit là d'une convention internationale (ISO 31-7 :1992 Quantities and units- Part 7 : Acoustics) qui précise que la pondération est reprise dans la grandeur et non plus dans l'unité. Par exemple : $L_{Aeq,T}$ s'exprime en [dB]

Les critères appliqués dans le présent document valent pour tous les bâtiments destinés en tout ou en partie au logement, dont la demande de permis de bâtir/transformation a été introduite après la date de parution du présent document. Les critères figurant dans le présent document se substituent aux critères correspondants tels que mentionnés dans:

NBN S01-400:1977 Acoustique - Critères de l'isolation acoustique.
NBN S01-401:1987 Acoustique - Valeurs limites des niveaux de bruit en vue d'éviter l'inconfort dans les bâtiments.

2. Documents de référence

Les lignes directrices relatives à la détermination de l'isolation aux bruits aériens et de choc ainsi que l'isolation de façade doivent suivre les méthodes décrites dans la version des références NBN énumérées ci-après[2] en vigueur au moment de la demande du permis de bâtir:

- NBN EN 20140-2: 1995 Acoustique – Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 2: Détermination, vérification et application des données de fidélité (ISO 140-2:1991, EN 20140-2: 1993)
- NBN EN ISO 140-3: 1995 Acoustique – Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 3: Mesurage en laboratoire de l'affaiblissement des bruits aériens par les éléments de construction (ISO 140-3:1995)
- NBN EN ISO 140-4: 1998 Acoustique – Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 4: Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens entre les pièces (ISO 140-4:1998)
- NBN EN ISO 140-5: 1998 Acoustique – Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 5: Mesurages in situ de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades (ISO 140-5:1998)
- NBN EN ISO 140-6: 1998 Acoustique – Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 6: Mesurage en laboratoire de la transmission des bruits de choc par les planchers (ISO 140-6:1998)
- NBN EN ISO 140-7: 1998 Acoustique – Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 7: Mesurage in situ de la transmission des bruits de choc par les planchers (ISO 140-7:1998)
- NBN EN ISO 140-8: 1998 Acoustique – Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 8: Mesurages en laboratoire de la réduction de la transmission du bruit de choc par les revêtements de sol sur un plancher lourd normalisé (ISO 140-8:1998)
- NBN ISO 140-10: 1993 Acoustique – Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 10: Mesurage en laboratoire de l'isolation au bruit aérien de petits éléments de construction (ISO 140-10:1991, EN 20140-10:1992)
- NBN EN ISO/TR 140-13: 1997 Acoustique – Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 13: Lignes directrices
- NBN EN 12354-1: 2000 Acoustique du bâtiment - Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 1: Isolement acoustique aux bruits aériens entre des locaux
- NBN EN 12354-2: 2000 Acoustique du bâtiment - Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 2 : Isolement acoustique au bruit de choc entre des locaux.
- NBN EN 12354-3: 2000 Acoustique du bâtiment - Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 3: Isolement aux bruits aériens venus de l'extérieur

[2] Les titres et les notations sont conformes aux éditions officielles

- NBN EN ISO 3382: 2000 Acoustique - Mesurage de la durée de réverbération des salles en référence à d'autres paramètres acoustiques (ISO 3382:1997)
- NBN EN ISO 717-1: 1997 Acoustique - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1: Isolement aux bruits aériens (ISO 717-1:1996).
- NBN EN ISO 717-2: 1997 Acoustique - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 2: Protection contre le bruit de choc (ISO 717-2:1996).
- NBN EN ISO 11654: 1997 Acoustique - Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments - Evaluation de l'absorption acoustique (ISO 11654:1997)
- NBN EN ISO 354: 2003 Acoustique - Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante (ISO 354:2003)
- NBN D 50 – 001:1991 Dispositifs de ventilation dans les bâtiments d'habitation
- NBN EN ISO 10052: 2005 Acoustique - Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements - Méthode de contrôle (EN ISO 1 052:2004)
- ISO 31-7: 1992 Grandeurs et unités - Partie 7: Acoustique

3. Définitions

atrium: local de circulation central, qui dessert plusieurs habitations
bruit environnant: bruit à l'extérieur produit principalement par le trafic routier, le trafic ferroviaire et le trafic aérien
charge normale de bruits aériens: On entend par charge acoustique normale de bruit aérien dans une pièce voisine, les niveaux de pression acoustique pondérés A inférieurs à 80 dB.
charge normale de bruits de choc : On entend par charge acoustique normale de bruit de choc dans une pièce voisine, les bruits qui résultent de l'impact sur un plancher ou sur des marches d'escalier de bruits de pas normaux, du déplacement de meubles légers qui peuvent être facilement déplacés et de l'impact de jouets légers.
confort acoustique normal: le niveau de qualité minimum dont les exigences concernant le confort acoustique visent à assurer une satisfaction d'une grande majorité des occupants. Il est estimé à plus de 70 % des occupants pour l'isolation aux bruits aériens et de choc pour une charge de bruit normale.
confort acoustique supérieur: il s'agit du plus haut critère de qualité acoustique de cette norme, avec pour but la réalisation d'un confort acoustique amélioré, pour une caractéristique acoustique déterminée. Il existe pour l'isolation des façades, pour l'isolation entre habitations, pour l'isolation aux bruits de choc et pour le bruit des installations techniques. Il est estimé satisfaire plus de 90 % des occupants pour l'isolation aux bruits aériens et de choc pour une charge de bruit normale. Les exigences relatives à un confort acoustique supérieur s'appliquent lorsque les initiateurs du projet de construction (maître de l'ouvrage, acheteur…) expriment explicitement des souhaits spéciaux en ce sens ou quand cette caractéristique de confort supérieur est mentionnée par le vendeur (ou par le propriétaire en vue d'une location).
dépassement : le dépassement du niveau de bruit de fond est calculé comme la différence en dB entre le bruit imputable uniquement à la source dans le local considéré et le niveau de bruit de fond dans le même local lorsque la source n'est pas en fonctionnement. Le dépassement est exprimé par:

$$L_{Aeq,max} - L_{A95,T}\ [dB].$$

élément de façade: partie d'un pan de façade ayant une composition déterminée et pour lequel l'indice d'affaiblissement acoustique est mesuré ou calculé séparément: mur creux, fenêtre, porte, grille de ventilation…
espace de circulation: local uniquement destiné à permettre de rejoindre un autre local, par exemple une cage d'escalier, un hall d'entrée, un hall de nuit.
façade: construction séparant l'environnement extérieur d'un espace intérieur (en ce, y compris les toitures éventuelles)
finition de surface : il s'agit ici de la finition des surfaces qui est pertinente pour les caractéristiques de réflexions du bruit.

habitation : ensemble de locaux fermés qui ne sont accessibles normalement qu'aux propres habitants. Par cette définition, c'est l'interprétation usuelle du concept d'habitation qui est envisagée ; sont donc par exemple exclus de cette définition, les hôtels, les hôpitaux, les maisons de repos, etc…
habitation neuve: habitation dont la demande de permis de bâtir est introduite après la date de parution de la présente norme**.**
hall d'entrée : espace de circulation qui relie l'habitation avec un espace extérieur à l'habitation
immeuble d'habitation : immeuble qui contient une ou plusieurs habitations.
isolement de façade: propriété que possède une façade d'atténuer le bruit extérieur
local technique: soit un local sans fonction soit un local fermé qui contient uniquement un ou plusieurs des éléments suivants : 1) les installations techniques (pour le chauffage, le refroidissement, la régulation climatique, les équipements électriques, etc.) nécessaires au fonctionnement du bâtiment, 2) stockage de marchandises 3) installations de lavage et/ou de repassage 4) un garage
maison mitoyenne: maison normalement destinée à être habitée par une seule famille et dotée, au moins d'un côté d'un mur mitoyen avec d'autres bâtiments
pan de façade: parties de façade ayant la même orientation, p. ex. façade avant, pignon, pan de toiture
temps de réverbération nominal : moyenne des valeurs du temps de réverbération dans les bandes d'octave de 500 Hz et 1000 Hz, comme il en est fait usage dans les procédures de la NBN EN ISO 3382 :2000

4. Définitions et symboles[3]

(par ordre alphabétique)

A_w	[m²]	Aire d'absorption acoustique équivalente totale pondérée, égale à $A_w=\Sigma_i A_{w,i}$ [m^2];
$A_{w,i}$	[m²]	Aire d'absorption acoustique équivalente pondérée, pour une finition de surface de type *i*, égale à $A_{w,i}=S_i.\alpha_{w,i}$ [m^2];
$C;C_{tr}$	[dB]	Termes d'adaptation spectraux qui tiennent compte de spectres spécifiques tels que décrits dans la NBN EN ISO 717-1:1997 pour le bruit aérien
D_{nT}	[dB]	Isolement acoustique standardisé mesuré in situ entre deux locaux selon la NBN EN ISO 140 4:1998 , sur base de la formule de mesure suivante: $D_{nT} = L_1 - L_2 + 10lg(T/T_0)$ [dB]
$D_{nT,w}$	[dB]	Isolement acoustique standardisé pondéré entre deux locaux calculé selon la NBN EN ISO 717-1:1997
$D_{2m,nT,i}$	[dB]	Isolement acoustique standardisé en rapport avec l'isolation du pan de façade i mesuré in situ selon la NBN EN ISO 140-5:1998 , sur la base de la formule de mesure suivante: $D_{2m,nT,i} = L_{1,2m,i} - L_{2,i} + 10lg(T/T_0)$ [dB] On utilise de préférence la méthode avec bruit de haut-parleur selon la NBN EN ISO 140-5:1998, en prenant soin que la transmission de bruit à travers les autres pans de façades soit négligeable ou puisse être éliminée par calcul.
$D_{tr,w,i} = D_{2m,nT,w,i} + C_{tr}$	[dB]	L'isolement acoustique standardisé pondére du pan de façade i augmenté du terme d'adaptation pour le bruit du trafic routier selon la NBN EN ISO 717-1:1997
L_1	[dB]	Niveau de pression acoustique moyen mesuré dans le local d' émission en bandes de tiers d'octave selon la NBN EN ISO 140-4:1998
L_2	[dB]	Niveau de pression acoustique moyen mesuré dans le local de réception en bandes de tiers d'octave selon la NBN EN ISO 140-4:1998
$L_{2,i}$	[dB]	Niveau de pression acoustique moyen mesuré dans le local de réception en bandes de tiers d'octave, provenant de la transmission du bruit uniquement à travers le pan de façade i selon la NBN EN ISO 140-5 : 1998 afin de déterminer $D_{2m,nT,i}$. Il est mesuré de préférence en même temps que $L_{1,2m,i}$.
$L_{1,2m,i}$	[dB]	Le niveau de pression de bruit à l'extérieur mesuré par bandes de tiers d'octave à 2 m de distance perpendiculaire au centre du pan de façade i en appliquant la méthode de mesure de la NBN EN ISO 140-5 : 1998 pour la détermination de $D_{2m,nT,i}$. Il est mesuré de préférence en même temps que $L_{2,i}$.
$L_{A1,2m,i}$	[dB]	Grandeur pondérée A mesurée afin de déterminer l'isolation de façade nécessaire pour le pan de façade i. $L_{A1,2m,i}$ est le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A du bruit environnant mesuré à 2 m de distance perpendiculaire au centre du pan de façade i. Il est mesuré pendant la journée durant un intervalle T de 30' et ceci durant une période représentative de la charge de bruit moyenne quotidienne hors des heures de pointe. S'il n'est pas possible de mesurer en ce point, on mentionnera comment la grandeur considérée a été mesurée.
$L_{A1,2m,N,5x}$	[dB]	Le niveau maximal qui n'est pas dépassé plus de 5 fois par nuit. La détermination se fait par enregistrement du niveau de pression de bruit équivalent pondéré A pendant des intervalles d'1s ($L_{Aeq,1s}$) mesuré à l'extérieur à 2 m de distance perpendiculaire au centre du pan de façade i. S'il n'est pas

[3] La pondération, comme par exemple la pondération A, appliquée sur un niveau acoustique ne doit plus être mentionnée. Il s'agit là d'une convention internationale (ISO 31-7 :1992 Quantities and units- Part 7 : Acoustics) qui précise que la pondération est reprise dans la grandeur et non plus dans l'unité. Par exemple : $L_{Aeq,T}$ s'exprime en [dB]

		possible de mesurer en ce point, on mentionnera comment la grandeur considérée a été mesurée.
$L_{Aeq,T}$	*[dB]*	Le niveau équivalent $L_{Aeq,T}$ d'un bruit fluctuant (mesuré avec un temps d'intégration de 1 s) est le niveau de pression acoustique d'un signal stationnaire qui correspond au carré de la pression acoustique moyenne pondérée A du bruit fluctuant dans l'intervalle de temps $T=t_2-t_1$. $L_{Aeq,T} = 10\log\left(\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{p^2{}_A(t)}{p^2{}_0}dt\right)$ [dB]
$L_{Aeq,max}$	*[dB]*	$L_{Aeq,max}$ est la valeur maximale mesurée relative à la source et mesurée avec un temps d'intégration de 1 s selon les conditions de mesure, régimes et cycles de fonctionnement décrits dans la norme NBN EN ISO 10052: 2005
$L_{A5,T}$	*[dB]*	Le $L_{A5,T}$ d'un signal sonore fluctuant (mesuré avec un temps d'intégration de 1 s) est le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant plus de 5% du temps pendant la période de mesure T. Cette valeur caractérise les valeurs supérieures du niveau sonore.
$L_{A95,T}$	*[dB]*	Le $L_{A95,T}$ d'un signal sonore fluctuant (mesuré avec un temps d'intégration de 1 s) est le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant plus de 95% du temps pendant la période de mesure T. Cette valeur caractérise les valeurs inférieures du niveau sonore.
L'_{nT}	*[dB]*	Le niveau du bruit de choc standardisé L'_{nT} est mesuré in situ selon la NBN EN ISO 140-7:1998, sur la base de la formule de mesure suivante: $L'_{nT}=L_2+10\log\frac{T_0}{T}$ [dB]
$L'_{nT,w}$	*[dB]*	Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, calculé selon la NBN EN ISO 717-2:1997
$L_{Ainstal,nT}$	*[dB]*	Le bruit des installations $L_{Ainstal,nT}$ est déterminé à partir des résultats de mesure obtenus conformément aux conditions de mesure, régimes et cycles de fonctionnement qui sont décrits dans la norme NBN EN ISO 10052: 2005 selon : $L_{Ainstal,nT} = 10\lg(\frac{1}{3}.10^{L_{Aeq,1}/10}+\frac{2}{3}.10^{L_{Aeq,2}/10})$ *[dB]* $L_{Aeq,1}$ est le niveau de bruit équivalent mesuré dans le coin de la pièce qui possède les parois les plus réfléchissantes au point de vue acoustique et cela à une distance de 50 cm de ces parois. $L_{Aeq,2}$ est le niveau de bruit équivalent mesuré dans le champ diffus de la pièce. Les points de mesure doivent être éloignés au moins de 1.5 m des sources de bruit.
k	[dB]	Indice de réverbération déterminé à partir des temps de réverbération par bandes d'octave à 500 Hz (T_{500}), 1000 Hz (T_{1000}), 2000 Hz (T_{2000}) selon NBN EN ISO 10052: 2005 $k = 10\lg\frac{T_{500}+T_{1000}+T_{2000}}{3T_0}$ [dB]
S_i	*[m²]*	Surface acoustique effective pour la surface de finition du type *i*
T	*[s]*	Dépendant du contexte T réprésente: le temps de réverbération mesuré dans le local de réception ou une indication d'un temps de mesure $T = t_2-t_1$ pour des niveaux statistiques ou équivalents de pression acoustique
T_0	*[s]*	Le temps de réverbération de référence dans le local de réception. T_0= 0,3 s pour les volumes inférieurs ou égaux à 20 m³, T_0= 0,02V-0.1 s pour les volumes de 20 m³ jusqu'à y compris 30 m³ et T_0= 0,5 s pour les volumes supérieurs à 30 m³.
V	*[m3]*	Valeur du volume d'un local
α_i	*[/]*	Coefficient d'absorption de la surface de finition de type ***i*** déterminé

		conformément à la méthode de la chambre réverbérante NBN EN ISO 354:2003
$\alpha_{w,i}$	*[/]*	Indice d'absorption acoustique pondéré de la surface de finition de type déterminé conformément à la NBN EN ISO 11654:1997

5. Isolation aux bruits aériens

5.1. Conditions de mesure

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

5.2. Exigences

Le tableau suivant donne les exigences pour l'isolation aux bruits aériens entre locaux pour les deux niveaux de qualité du confort:

LOCAL D'EMISSION hors de l'habitation	**LOCAL DE RECEPTION 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	$D_{nT,w} \geq 54$ dB	$D_{nT,w} \geq 58$ dB
Tout type de local d'une maison neuve mitoyenne	Tout type de local d'une maison neuve mitoyenne sauf un local technique	$D_{nT,w} \geq 58$ dB	$D_{nT,w} \geq 62$ dB
LOCAL D'EMISSION dans l'habitation	**LOCAL DE RECEPTION dans l'habitation**	**Confort acoustique normal**	**Confort acoustique supérieur**
Chambre à coucher, cuisine, living et salle à manger	Chambre à coucher	$D_{nT,w} \geq 35$ dB	$D_{nT,w} \geq 43$ dB

5.3. Particularités

- Si des activités autres que des activités de séjour (p. ex. commerce, bureau, salle de réunions, horeca…) se déroulent dans un local (d'émission) hors de l'habitation, la valeur d'isolation exigée est augmentée de ($L_{Aeq,T}$ – 80) dB si cette dernière valeur est positive. En cas de charge de bruit aérien intense de type impulsif ou de courte durée, la valeur d'isolation doit être augmentée de ($L_{A5,T}$– 80) dB si cette dernière valeur est positive. $L_{Aeq,T}$ et $L_{A5,T}$ sont les valeurs attendues ou mesurées à l'intérieur du local (d'émission) hors de l'habitation. Celles-ci concernent un intervalle de temps T représentatif, en relation avec la gêne supposée et les locaux dans l'habitation à protéger (locaux de réception). Ces valeurs doivent être mesurées ou doivent être indiquées comme point de départ dans le dossier de construction au moment de l'introduction de la demande de permis de bâtir. Des dispositions complémentaires sont exigées quand la charge de bruit contient d'importantes composantes dans les basses fréquences.
- Quand l'habitation comprend un espace de bureau, les exigences à respecter sont identiques à celles pour les chambres à coucher.
- Lorsqu'on contrôle ces valeurs in situ, un résultat est considéré satisfaisant s'il est supérieur ou égal à la valeur de la norme moins 2 dB. Cette tolérance est due aux incertitudes de prédiction et à la précision limitée des techniques de mesure.

- Aucune exigence n'est appliquée s'il n'y a pas de charge de bruit aérien dans le local d'émission hors de l'habitation (p.e. grenier non-habité).

6. Isolation aux bruits de choc

6.1. Conditions de mesure

Les mesures acoustiques sont effectuées selon la NBN EN ISO 140-7 dans un état de finition des pièces suffisamment représentatif pour l'essai. Dans le cas de la mesure du bruit de choc provenant des escaliers, la machine à chocs standardisée internationale doit être placée sur les marches.

6.2. Exigences

Les exigences en matière du niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ sont des valeurs maximales admissibles à ne pas dépasser quel que soit le choix pour la finition du sol ; Elles sont données dans le tableau ci-après.

LOCAL D'EMISSION hors de l'habitation	**LOCAL DE RECEPTION 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	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB
Tout type de local sauf une chambre à coucher	Une chambre à coucher	$L'_{nT,w} \leq 54$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB
LOCAL D'EMISSION dans l'habitation	**LOCAL DE RECEPTION dans l'habitation**	**Confort acoustique normal**	**Confort acoustique supérieur**
Chambre à coucher, cuisine, living et salle à manger	Chambre à coucher	/	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB

6.3. Particularités

- Lorsqu'on contrôle ces valeurs in situ,, un résultat est considéré satisfaisant s'il est inférieur ou égal à la valeur de la norme plus 2 dB. Cette tolérance est due aux incertitudes de prédiction et à la précision limitée des techniques de mesure.
- Ces exigences portent sur des bruits de choc normaux sur des planchers et des marches d'escalier des habitations. Si des activités autres que des activités d'habitation se déroulent dans le local (d'émission) hors de l'habitation (p. ex. commerce, bureau, salle de réunions, horeca…), l'isolation aux bruits de choc doit être adaptée à la situation spécifique.
- Aucune exigence n'est appliquée s'il n'y a pas de charge de bruit de choc dans le local (d'émission) hors de l'habitation (p.e. grenier non-habité).

7. Isolation de façade

7.1. Conditions de mesure

Les mesures acoustiques sont effectuées dans un état de finition des pièces suffisamment représentatif pour l'essai. Si des parties ouvrantes sont présentes au niveau de la façade, elles doivent être fermées (de la façon habituelle) lors de la mesure. Cependant, lors de la mesure, les dispositifs de ventilation sont réglés de manière à ce que la ventilation satisfasse aux exigences imposées dans la norme NBN D 50-001:1991 et/ou aux prescriptions légales.

Le contrôle de la différence de niveau de pression acoustique standardisée minimale d'un pan de façade $D_{Atr,w,i}$ est mesuré selon la NBN EN ISO 140-5 :1998 de préférence par la méthode du haut-parleur, en veillant bien à ce que la transmission du bruit par les autres pans de façades soit ou bien négligeable ou bien éliminée par calcul.

7.2. Exigences

La protection d'un local contre le bruit environnant est satisfaisante si les valeurs de $D_{tr,w,i}$ pour chaque pan de façade i du local à protéger correspondent aux valeurs du tableau suivant.

Type d'environnement en fonction du bruit extérieur incident sur le pan de façade i	**Exigences pour l'isolation des façades** $D_{Atr,w,i} = D_{2m,nT,w,i} + C_{tr}$ **[dB]**			
	Pièce de séjour, cuisine		**Chambre à coucher**	
	confort acoustique normal	**confort acoustique supérieur**	**confort acoustique normal**	**confort acoustique supérieur**
Type 1: $L_{A1,2m,i} \leq 60$ dB *Exemples : le long de la plupart des chemins calmes, champêtres, dans les lotissements calmes avec circulation locale, dans les rues en ville avec un trafic réduit, pour les façades fortement protégées.*	$D_{Atr,w,i}$ 30 dB	$D_{Atr,w,i}$ 30 dB	$D_{Atr,w,i}$ 30 dB	$D_{Atr,w,i}$ 30 dB
Type 2: 60 dB < $L_{A1,2m,i} \leq 65$ dB *Exemples : rues asphaltées en ville avec un trafic normal, avec une seule bande de circulation dans chaque sens*	$D_{Atr,w,i}$ 30 dB	$D_{Atr,w,i}$ 32 dB	$D_{Atr,w,i}$ 32 dB	$D_{Atr,w,i}$ 35 dB
Type 3: 65 dB < $L_{A1,2m,i} \leq 70$ dB *Exemples : trafic intense et lourd*	$D_{Atr,w,i}$ 34 dB	$D_{Atr,w,i}$ 36 dB	$D_{Atr,w,i}$ 36 dB	$D_{Atr,w,i}$ 39 dB
Type 4: 70 dB < $L_{A1,2m,i}$	$D_{Atr.w.i}$ 38	$D_{Atr.w.i}$ 40	$D_{Atr.w.i}$ 40	$D_{Atr.w.i}$ 42

Exemples : le long de la plupart des rues en ville (p. ex. Rue Beliard à Bruxelles) avec un trafic intense, des rues dont le revêtement est en béton et le trafic important, des routes nationales, près des voies d'accès des grandes villes, le long des routes de liaison régulièrement fréquentées par du trafic lourd vers les terrains industriels.	dB	dB	dB	dB

De plus les exigences suivantes doivent être remplies :

- Quand au moins deux pans de façade sont orientés vers le même type d'environnement, l'isolement acoustique de ces pans de façade doit être augmenté de 2 dB.
- Quand des pics de bruit sont observés et qu'ils sont dus à des bruits de trafic aérien ou ferroviaire, la valeur de l'isolement de la façade pour le local concerné doit alors répondre aux exigences du confort acoustique supérieur. De plus, cette valeur doit être au moins égale pour les chambres à coucher à $L_{A1,2m,N,5x}$ – 45 [dB].
- Pour la détermination de l'isolement de façade nécessaire des chambres à coucher, une diminution d'au moins 5 dB du niveau $L_{1A,2m,i}$ est supposée se produire pendant la nuit. Si ce n'est pas le cas et que la diminution est inférieure à cette valeur, les exigences relatives aux façades des chambres à coucher doivent être augmentées proportionnellement, afin de compenser l'absence de diminution du bruit environnant pendant la nuit.

7.3. Particularités

- Les mesures d'évaluation ont lieu au plus tard un an après la réception définitive du bâtiment. Si les mesures ont malgré tout lieu après cette date, il faut alors tenir compte d'une éventuelle modification importante du bruit environnant , qui n'aurait pu être raisonnablement prévue au moment de l'introduction de la demande de permis de bâtir.
- Lorsqu' on ne peut pas répondre aux exigences à cause d'un niveau de bruit environnant trop important, par exemple lorsque des vitrages avec R_w+C_{tr} > 43 dB sont nécessaires pour respecter celles-ci, les dispositions du point 10 « exemption et dérogations » sont alors d'application.
- Les exigences mentionnées ci-dessus représentent les objectifs à atteindre lors de l'élaboration d'un projet. Elles interviennent donc par conséquent lors de la conception, lors de l'élaboration des détails de construction et dans les méthodes d'exécution. Le dimensionnement acoustique des différents éléments de façade s'effectue à l'aide de la méthode de calcul de la norme NBN EN 12 354-3 :2000.
- Lors de la conception, les exigences doivent donc être déduites à partir d'un(e) calcul/estimation du niveau de charge acoustique attendu sur la façade du futur bâtiment parachevé. Cette évaluation repose sur des informations valables qui peuvent être obtenues raisonnablement jusqu'au moment de la demande de permis de bâtir. Quand l'estimation du $L_{A1,2m,i}$ s'effectue par une mesure sur le terrain avant la réalisation du bâtiment, il faut tenir compte des futures réflexions du bruit sur les façades et de ce fait ajouter 3 dB aux valeurs mesurées.
- La mesure de la différence de niveau acoustique standardisée $D_{tr,w,i}$ est jugée satisfaisante quand le résultat est plus grand ou égal à la valeur de la norme moins 3 dB.
- Quand l'habitation comprend un espace de bureau séparé, les exigences à respecter sont identiques à celles pour les chambres à coucher.

8. Bruit des installations

8.1. Limitation du bruit des installations dans les locaux techniques et sanitaires, les cuisines, les espaces de séjours et les chambres à coucher

Conditions de mesure

Le bruit des installations standardisé $L_{Ainstal,nT}$ est déterminé à partir des résultats de mesure obtenus conformément aux conditions de mesure, régimes et cycles de fonctionnement qui sont décrits dans la norme NBN EN ISO 10052: 2005.

Exigences

Le tableau suivant donne les exigences pour le bruit des installations standardisé $L_{Ainstal,nT}$ pour les deux niveaux de qualité du confort:

		confort acoustique normal	**confort acoustique supérieur**
Salles de bains / WC :	Ventilation mécanique	$L_{Ainstal,nT} \leq 35$ dB	$L_{Ainstal,nT} \leq 30$ dB
	Appareils sanitaires	$L_{Ainstal,nT} \leq 65$ dB	$L_{Ainstal,nT} \leq 60$ dB
Cuisine :	Ventilation mécanique	$L_{Ainstal,nT} \leq 35$ dB	$L_{Ainstal,nT} \leq 30$ dB
	Hotte	$L_{Ainstal,nT} \leq 60$ dB	$L_{Ainstal,nT} \leq 40$ dB
Living et salle à manger	Ventilation mécanique	$L_{Ainstal,nT} \leq 30$ dB	$L_{Ainstal,nT} \leq 27$ dB
Chambre à coucher	Ventilation mécanique	$L_{Ainstal,nT} \leq 27$ dB	$L_{Ainstal,nT} \leq 25$ dB
Locaux techniques contenant des installations destinées à moins de 10 habitations		$L_{Ainstal,nT} \leq 75$ dB	$L_{Ainstal,nT} \leq 75$ dB
Locaux techniques contenant des installations destinées à plus de 10 habitations		$L_{Ainstal,nT} \leq 85$ dB	$L_{Ainstal,nT} \leq 85$ dB

8.2. Limitation du dépassement du niveau de bruit de fond dans les chambres à coucher et les espaces de séjour

Conditions de mesure

Le dépassement du niveau de bruit de fond s'exprime en dB et est défini comme la différence entre le niveau relatif à la source dans le local considéré et le niveau de bruit de fond dans le même local quand la source est à l'arrêt. Ce dépassement est calculé par:
$L_{Aeq,max} - L_{A95,T}$ *[dB]*.

La position de mesure choisie est un point représentatif accessible, à une hauteur de 1.5 m au-dessus du sol si possible dans la zone centrale de la pièce mais hors du champ direct des équipements rayonnant du bruit et à au moins 50 cm des surfaces réfléchissant le bruit. La position de mesure choisie est clairement mentionnée dans le rapport de mesures.

Sont concernés par cette norme :

- Les dépassements provenant du fonctionnement ***des installations techniques*** dans des espaces ***extérieurs*** au local considéré.
- Les dépassements provenant du bruit provoqué et diffusé par des ***conduites et canalisations à l'intérieur et à l'extérieur*** du local considéré.

Exigences

Le tableau suivant donne les limitations des dépassements pour les deux niveaux de qualité du confort:

Limitation des dépassements		
Espace de mesure	**Confort acoustique normal**	**Confort acoustique supérieur**
Living et salle à manger	Dépassement ≤ 6 dB	Dépassement ≤ 3 dB
Chambre à coucher	Dépassement ≤ 3 dB	Dépassement ≤ 3 dB
On ne tient pas compte des dépassements qui n'amènent pas le niveau $L_{Aeq,max}$ global au-dessus de :		
	Confort acoustique normal	**Confort acoustique supérieur**
Living et salle à manger	30 dB	27 dB
Chambre à coucher	27 dB	25 dB

Particularités

- Quand l'habitation comprend un espace de bureau séparé, les exigences à respecter sont identiques à celles pour un living et salle à manger.

9. Temps de réverbération et absorption

Conditions de mesure

Le parachèvement et l'aménagement intérieur peuvent jouer un rôle important dans le contrôle du temps de réverbération. Le rapport des mesures doit toujours contenir une description de l'état des locaux au moment de la mesure.

Exigences

La limitation de la gêne occasionnée par une réverbération excessive dans les espaces de circulation qui desservent plusieurs habitations, entraîne les dispositions suivantes :

- Dans les couloirs, cages d'escalier et halls d'entrée, il faut mettre en place des dispositifs tels que l'aire d'absorption acoustique équivalente pondérée totale (A_w) corresponde à au moins 0,3 fois la surface circulable projetée sur plan horizontal (S_H) des couloirs, escaliers et paliers.
- Dans le cas d'espaces d'accès sous forme d'atrium, le temps de réverbération nominal exigé doit être inférieur à la plus grande de ces deux valeurs: 1,5 s et $lg(V/50)$ [s].

10. Exemption et dérogations

Lors de la rénovation de bâtiments, on ne peut parfois intervenir que de manière limitée en raison de limitations constructives ou autres. Dans ces cas, il est conseillé à l'auteur de projet d'évaluer le manque possible de confort acoustique normal et de le signaler par écrit au maître de l'ouvrage avant le début des travaux. Il est conseillé au maître de l'ouvrage de signaler ces constatations par écrit aux futurs candidats occupants avant la conclusion d'un contrat d'achat ou de bail.