



KNAUF

Les **dossiers Knauf**
2014

LES SOLUTIONS
ACOUSTIQUE KNAUF

KNAUF

Les dossiers Knauf

Les **solutions** **acoustiques** Knauf

Définitions

p. 1

Phénomènes et mécanismes

p. 11

Réglementation acoustique et critères de confort

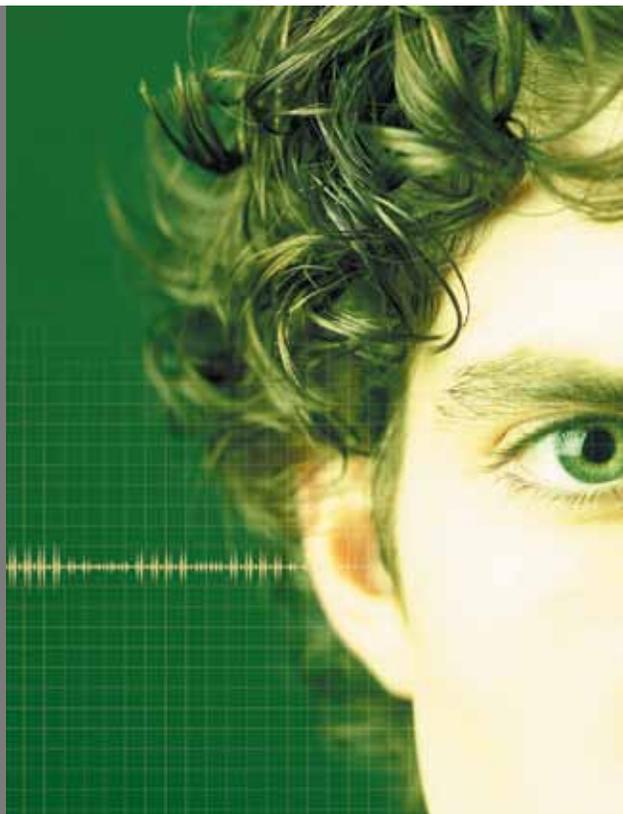
p. 15

Les intervenants - Un lexique

p. 26



1- Définitions



Le son

Le son est une sensation auditive créée par la vibration des particules de l'air qui communiquent leur vibration à l'oreille, c'est une transmission aérienne. Le son ne se propage pas dans le vide : il a besoin de matière pour se propager. Plus le matériau est dense, plus la vitesse de propagation est élevée : dans les liquides ou les solides, la vitesse du son est plus rapide que dans l'air (environ 330 m/s).

Le bruit

Le bruit est un ou plusieurs sons désagréables à l'oreille. La notion de bruit, et plus en avant celle de gêne, dépend donc de celui qui la perçoit. C'est une notion subjective.

La musique

C'est une suite de sons agréables : « La musique est l'art des sons ». La notion de musique dépend grandement de la culture de l'auditeur : rythme et harmonie diffèrent d'un pays à l'autre, voire d'une région à une autre.



Caractérisation du son

On parle de son pur pour un son de fréquence précise et déterminée. A titre d'exemple, en musique, un diapason donne un LA à une fréquence de 440 Hz. Le LA de l'octave supérieure correspond à une fréquence double de 880 Hz. Une octave est un doublement de la fréquence.

Deux caractéristiques déterminent un son : le niveau sonore et la fréquence.

■ Niveau sonore

Le niveau sonore exprimé en dB (décibel) définit son intensité réelle par rapport à un niveau de référence.

Le terme précis (adopté par les Normes et Règlements) est le niveau de pression acoustique Lp (L comme Level = « niveau » en anglais).

■ Fréquence

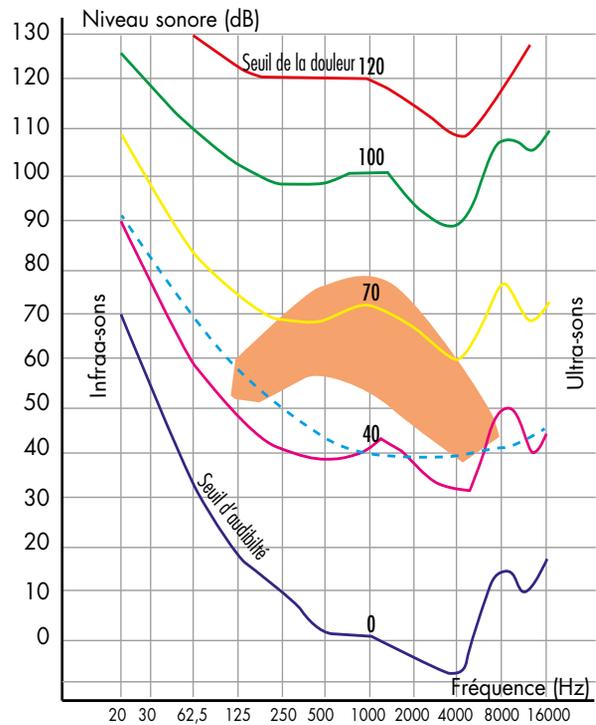
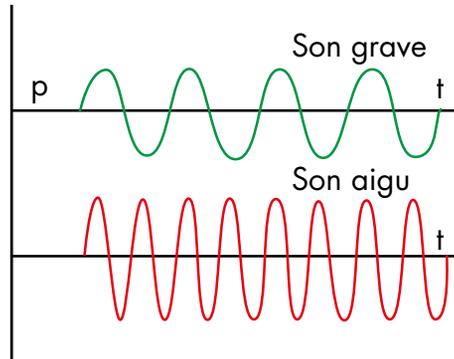
La fréquence exprimée en Hz (Hertz) exprime le nombre de vibrations produites pendant une seconde. Elle permet de distinguer un son grave (63, 125 Hz) d'un son aigu (2000, 4000 Hz et au-delà).

Pour l'homme, le domaine audible est compris entre 20 et 16 000 Hz. Les basses fréquences sont situées entre 20 et 330 Hz. On parle de fréquence medium pour la plage de fréquences située entre 330 et 1400 Hz. Au-delà, on parle de hautes fréquences.

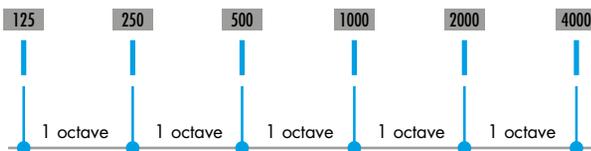
Pour toutes les données acoustiques relatives au bâtiment, la plage de fréquences utilisée est comprise entre 100 et 5000 Hz pour les mesures en laboratoire, regroupées en 6 bandes d'octave centrées sur 125, 250, 500, 1000, 2000 et 4000 Hz pour les mesures sur site.

Sensibilité de l'oreille

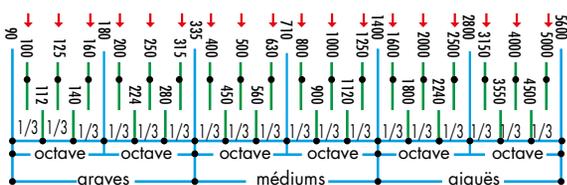
La sensibilité de l'oreille humaine obéit à la loi de WEBER-FECHNER selon laquelle la sensation est proportionnelle au logarithme de l'excitation. L'oreille humaine ne perçoit pas tous les sons de la même manière : pour une fréquence donnée, la sensibilité de l'oreille varie avec le niveau sonore. La figure ci-après donne les courbes d'égale sensation de l'oreille. On remarque, entre autre, que la sensibilité de l'oreille est meilleure aux hautes fréquences (médium et aigus) qu'aux fréquences graves.



Courbes d'égale sensation de l'oreille. La zone colorée correspond à l'émission de la parole



↓ Mesures en laboratoire



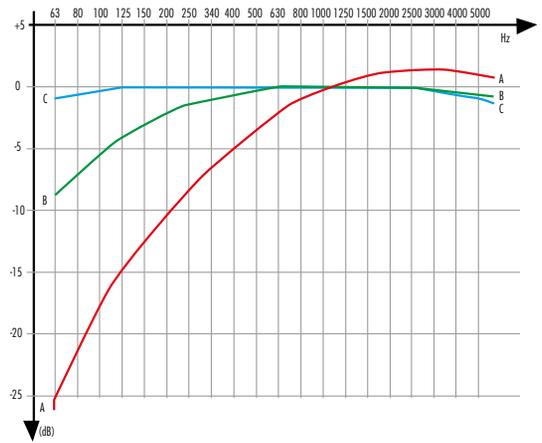
Grandeurs et unités acoustiques

Le Bel, puis le décibel (10 fois plus petit) ont été créés pour rendre compte d'un phénomène physiologique dont la plage de données est très étendue. Pour l'homme, le rapport entre la pression minimale détectable (seuil d'audibilité 2.10⁻⁵ Pa) et la pression maximale supportable (seuil de la douleur 20 Pa) est d'un million. En décibel, les niveaux sonores sont alors compris entre 0 dB et 120 dB (au lieu de 2.10⁻⁵ Pa à 20 Pa).

Le niveau sonore, exprimé en dB (décibel) est une grandeur logarithmique qui traduit l'aspect physiologique du phénomène et permet donc de « comprimer » les échelles. Le bruit est ainsi caractérisé par un seul nombre, mais on ne dispose plus d'informations sur sa richesse en fréquences graves, moyennes ou aiguës. Pour l'homme, on utilise une pondération qui traduit la sensibilité de l'oreille : la pondération A, exprimée en dB(A).

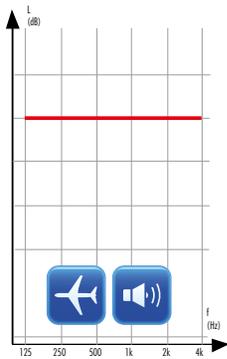
Pratiquement, trois filtres sont utilisés. Le premier correspond au comportement de l'oreille en basses fréquences : c'est le filtre A. Les filtres B et C correspondent respectivement au comportement de l'oreille aux niveaux moyens (55 à 85 dB) et aux niveaux élevés (supérieurs à 85 dB). Les résultats s'expriment sous le vocable dB(A), dB(B), dB(C), se prononçant décibels A, B ou C.

Actuellement, seul le dB(A) est utilisé pour évaluer la gêne due aux bruits, quels que soient leurs niveaux sonores.



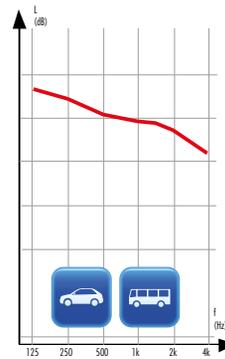
Spectres de référence

Deux « bruits » types sont utilisés comme référence en acoustique du bâtiment.



■ Bruit rose

C'est un bruit normalisé artificiel ayant la même énergie dans toutes les bandes d'octaves ou de fractions d'octave. On l'utilise par amalgame pour caractériser l'ensemble des bruits intérieurs à un bâtiment.



■ Bruit route

C'est un niveau de bruit également normalisé plus riche en fréquences graves que le bruit rose. Il permet de mesurer les bruits provenant de l'espace extérieur, principalement conditionné par les bruits de roulement des véhicules sur la chaussée.

Le bruit route présente un spectre dont les valeurs relatives par rapport au niveau de pression dans l'octave 1000 Hz sont les suivantes :

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
+6 dB	+5 dB	+1 dB	0	-2 dB	-8 dB

Addition de niveaux sonores

L'unité employée étant logarithmique, l'addition des quantités n'est pas linéaire : additionner deux quantités équivalentes revient à augmenter cette quantité de 3 dB.

Les niveaux de bruit en dB ne s'additionnent pas arithmétiquement 60 dB et 60 dB ne font pas 120 dB

$$60 + 60 = 63$$

Un bruit peut en masquer un autre : pour 2 bruits de niveaux de pression très différents, le plus fort masque le plus faible et il n'y a pas addition, au sens courant de ce mot :

$$70 + 60 = 70$$

Échelle de bruits

Échelle de bruits ambiants extérieurs	Lp en dB(A)	Lp en dB(A)	Échelle de bruits ambiants intérieurs
Seuil de la douleur	130		
Décollage d'un avion à réaction à 500 m	120	120	Apparition instantanée de troubles irréversibles de l'ouïe
Marteau piqueur à 1 m	103		
		100	Apparition de troubles irréversibles de l'ouïe (exposition quotidienne 15 minutes)
TGV à 300 km/h à 25 m	91		
Poids lourd à 50 km/h à 7,50 m de la route	85	85	Apparition de troubles irréversibles de l'ouïe (exposition quotidienne 8 heures)
Voiture à 50 km/h à 7,50 m de la route	74		
		70	Conversation difficile à voix forte à 0,50 m
		60	Conversation difficile à voix normale à 0,50 m
Trafic routier urbain en période diurne	55	55	Conversation difficile à voix normale à 1,50 m
		50	Apparition de troubles de la concentration
		45	Apparition de troubles du sommeil
Trafic routier urbain en période nocturne	40	40	
		38	Bruit de ventilation maximum dans une salle de cours ⁽¹⁾
		35	Niveau sonore admissible dans un bâtiment d'habitation, de soins, d'enseignement ⁽¹⁾
		33	Bruit de ventilation maximum dans une bibliothèque ⁽¹⁾
			Bruit de ventilation maximum dans un logement ⁽²⁾
Bruissement de feuilles à 30 m	30	30	Trafic routier nocturne moyen maximum admissible dans un bâtiment d'habitation, de soins ⁽¹⁾
			Bruit de ventilation dans une salle de réunion (critère de confort)
		25	Bruit de ventilation dans une salle de spectacle (critère de confort)
			Bruit de ventilation dans un logement (label Qualitel Confort Acoustique)
		15	Ventilation dans un studio d'enregistrement (critère de confort)

(1) : Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement ;

(2) : Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.

Isolement aux bruits aériens

En acoustique, il faut bien distinguer les performances acoustiques d'un matériau, qui se traduit par un indice d'affaiblissement acoustique mesuré en laboratoire et les performances d'isolement acoustique demandées entre locaux, qui se traduit sur site par une valeur mesurée d'isolement acoustique entre deux espaces définis.

Indice d'affaiblissement acoustique R d'un matériau

C'est la grandeur qui caractérise l'aptitude d'un matériau à atténuer la transmission du son (caractéristique intrinsèque d'ouvrage tel qu'une cloison par exemple).

On définit l'indice d'affaiblissement acoustique par la formule suivante :

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log (S/A)$$

où :

L_1 : niveau de pression acoustique à l'émission

L_2 : niveau de pression acoustique à la réception

S : surface de matériau testée en m^2

A : quantité d'absorption présente dans le local de réception en m^2 .

Il est mesuré en laboratoire en l'absence de toute transmission latérale. On l'exprime en dB par rapport à un bruit rose ou routier (indices R_A et $R_{A,tr}$). L'indice R_A caractérise le matériau pour les bruits intérieurs.

L'indice $R_{A,tr}$ caractérise le matériau pour un bruit extérieur.

L'indice unique R_w (C, C_{tr}) est la valeur obtenue par comparaison à des courbes de référence standard : la valeur à 500 Hz de cette courbe qui se rapproche le mieux de la courbe de référence R en fonction de la fréquence est, par définition, l'indice R_w . C et C_{tr} (indices inférieurs ou égaux à 0).

Isolement aux bruits aériens (suite)

	R_A	$R_{A,Tf}$
Cloisons en plaques de plâtre		
Polycloison 50	26	
Cloison KM 72/48 parements Knauf KS 13 avec laine minérale 45 mm	41	
Cloison KM 98/48 parements 2 Knauf KS 13 sans laine minérale	40	
Cloison KM 98/48 parements 2 Knauf KS 13 avec laine minérale 45 mm	46	
Cloison KM 98/48 parement Knauf BA 25 avec laine minérale 45 mm	46	
Cloison KM 98/48 parements 2 Knauf BA 13 Diamant avec laine minérale 45 mm	54	
Cloison KM 98/62 parement Knauf KHD 18 avec laine minérale 60 mm	46	
Cloison KM 120/70 parements 2 Knauf KS 13 avec laine minérale 70 mm	51	
Cloison KM 140/90 parements 2 Knauf KS 13 avec laine minérale 85 mm	51	
Cloison KMA 22/120/48-2 parements 2 Knauf KS 13 avec laine minérale 70 mm	57	
Cloison KMA 22/160/48-2 parements 2 Knauf KS 13 avec 2 laines minérales 45 mm	61	
Cloison KMA 23/180/48-2 parements 2 Knauf KS 13 avec 2 laines minérales 45 mm	65	
Cloison KM GHA 23/408 parements 2 Knauf KS 13 avec 2 laines minérales 120 mm	70	
Cloison KM GHA 33/420 parements 2 Knauf KS 13 avec 2 laines minérales 120 mm	73	
Parois maçonnées / Béton / Doublages		
Brique plâtrière 50 mm enduite plâtre 1 face 10 mm	29	28
Carreau de plâtre 50 mm	30	30
Carreau de plâtre 100 mm	37	35
Carreau de plâtre 100 mm THD	39	37
Brique creuse 20 cm enduite plâtre 2 faces 2 x 15 mm	48	44
Blocs de béton cellulaire 20 cm 145 kg/m ²	43	40
Blocs de béton creux 20 cm 245 kg/m ² enduit une face	53	52
Blocs de béton pleins 20 cm 335 kg/m ² + enduit ciment 15 mm	56	51
Béton 16 cm	58	54
Béton 18 cm	60	56
Béton 20 cm	62	58
Béton 25 cm	66	62
Brique creuse 20 cm + Knauf Polyplac Th 38 10+80	51	47
Blocs de béton creux 20 cm 245 kg/m ² + Knauf Polyplac Th 38 10+80	56	50
Béton 16 cm + doublage Knauf Polyplac Th 38 10+80	54	49
Brique creuse 20 cm + doublage Knauf XTherm ULTRA 32 10+80	49	44
Blocs de béton creux 20 cm + Knauf XTherm ULTRA 32 10+80	56	50
Béton 16 cm + doublage Knauf XTherm ULTRA 32 10+80	55	50
Brique creuse 20 cm + Knauf XTherm ULTRA 32 Phonik 10+80	59	55
Blocs de béton creux 20 cm + Knauf XTherm ULTRA 32 Phonik 10+80	71	64
Béton 16 cm + doublage Knauf XTherm ULTRA 32 Phonik 10+80	69	63
Blocs de béton creux 20 cm 245 kg/m ² + doublage Knauf DH 113/48 avec laine minérale 45 mm	69	65
Blocs de béton creux 20 cm 245 kg/m ² + doublage Knauf DH 113/70 avec laine minérale 70 mm	71	66
Plancher béton 16 cm + Knauf Fibrastyrène Clarté dB 35 feu 150 mm en fond de coffrage	59	53
Plancher béton 16 cm + Knauf Fibrastyrène Clarté dB 35 feu E 125 mm en fond de coffrage	57	51
Plancher béton 16 cm + Knauf Fibrastyrène Clarté dB 35 feu E 125 mm en fond de coffrage	58	52

	R_a	$R_{a,Tr}$
Planchers et plafonds		
Parquet bois 22 mm	25	
Plafond Knauf KS 13	27	
Plafond 2 Knauf KS 13	29	
Plafond Knauf KS 13 + laine minérale 50 mm	34	
Plafond 2 Knauf KS 13 + laine minérale 50 mm	37	
Plancher en poutrelles de hourdis céramique 12+4 260 kg/m ²	46	41
Plancher en poutrelles de hourdis céramique 16+4 320 kg/m ²	48	42
Parquet bois 22 mm + plafond KS 1 BA 13 laine minérale 100 mm	49	
Plancher en poutrelles de hourdis béton 16+4 310 kg/m ²	50	45
Toitures		
Tuiles terre cuite	16	
Toiture Fibratec ULTRA Plâtre + tuiles béton	28	23
Ardoises	28	
Tuiles terre cuite + plafond KS 13	35	
Tuiles terre cuite + plafond KS 13 + laine minérale 50 mm sans comble	36	
Tuiles terre cuite + plafond KS 13 + laine minérale 100 mm sans comble	37	
Tuiles terre cuite + plafond KS 13 + laine minérale 50 mm avec comble 1,20m	40	
Ardoises + plafond KS 13 + laine minérale 50 mm sans comble	40	
Ardoises + plafond KS 13	43	
Tuiles terre cuite + plafond 2 Knauf KS 13 + laine minérale 50 mm avec comble 1,20m	44	
Tuiles terre cuite + plafond Knauf KS 13 + laine minérale 100 mm avec comble 1,20m	46	
Ardoises + plafond Knauf KS 13 + laine minérale 50 mm avec comble 1,20m	48	
Tuiles terre cuite + plafond 2 Knauf KS 13 + laine minérale 100 mm avec comble 1,20m	49	
Ardoises + plafond 2 Knauf KS 13 + laine minérale 50 mm avec comble 1,20m	52	
Ardoises + plafond Knauf KS 13 + laine minérale 100 mm avec comble 1,20m	55	
Portes et éléments de façade		
Porte isoplane	19	
Porte à âme pleine	27	
Porte palière	38	
Sas classique	40	
Sas avec deux portes R = 35 dB	50	
Vitrage 4 mm	27	26
Double vitrage 4/16/4	31	28
Vitrage 10 mm	32	30
Double vitrage 4/16/10	34	32
Vitrage 44.2 feuilleté	35	32
Double vitrage feuilleté 44.2 (12) 44.2	44	39
Entrée d'air ordinaire	$D_{n,e,w} + C_{tr} = 36^{(1)}$	
Coffre de volet roulant PVC ordinaire	$D_{n,e,w} + C_{tr} = 36^{(1)}$	
Coffre de volet roulant Fibralith	$D_{n,e,w} + C_{tr} = 36^{(1)}$	

(1) Pour les petits éléments de façade et équipements techniques, la caractéristique acoustique est donnée par l'indice $D_{n,e,w}$ (C, C_{tr}), les indices C et C_{tr} étant les termes correctifs par rapport au bruit rose (pour l'isolement intérieur) et par rapport au bruit route (pour l'isolement au bruit route).

Isolement brut D_b

On définit l'isolement acoustique brut par la formule :

$$D_b = L_1 - L_2$$

où :

L_1 : niveau de pression acoustique à l'émission

L_2 : niveau de pression acoustique à la réception

Il s'agit donc de la différence arithmétique entre le niveau L_1 dans le local d'émission et le niveau L_2 dans le local réception, tous deux exprimés en dB ou dB(A). Il se mesure sur site.

Indice d'affaiblissement de jonction K_{ij}

L'indice d'affaiblissement de jonction K_{ij} traduit l'importance de l'atténuation vibratoire à une jonction entre deux parois. Il se définit par :

$$K_{ij} = \frac{D_{vij} + D_{vji}}{2} + \log \frac{l_{ij}}{\sqrt{a_i a_j}}$$

Où :

D_{vij} : isolement vibratoire entre la paroi i et la paroi j lorsque la paroi i est excitée.

D_{vji} : isolement vibratoire entre la paroi j et la paroi i lorsque la paroi j est excitée.

l_{ij} : longueur de jonction entre ces deux parois

a_i et a_j : longueurs d'absorption équivalentes, fonction de la fréquence et des propriétés structurales

**Isolement acoustique normalisé D_{nt}**

C'est l'isolement brut correspondant à une valeur de référence de la durée de réverbération du local de réception qui simule les conditions ultérieures d'utilisation. Cette grandeur, exprimée en dB par bande d'octave, est donnée par la formule :

$$D_{nt} = D_b + 10 \log (T/T_0)$$

où :

D_b : isolement acoustique brut, exprimé en dB

T_0 : durée de réverbération de référence exprimée en seconde ($T_0 = 0.5$ s à toutes les fréquences)

T : durée de réverbération du local de réception exprimée en seconde.

Isolement acoustique normalisé D_{ntA}

Exprimé en dB(A), il permet de caractériser par une seule valeur, l'isolement acoustique calculé à partir de la formule du D_{nt} en réponse à un bruit de spectre donné. Il est mesuré in situ entre deux locaux ou entre l'extérieur du bâtiment et un local.

Pratiquement, il dépend de plusieurs paramètres, à savoir : l'indice d'affaiblissement acoustique R de la paroi séparative, les transmissions latérales, la surface de la paroi séparative, le volume du local de réception, la durée de réverbération du local.

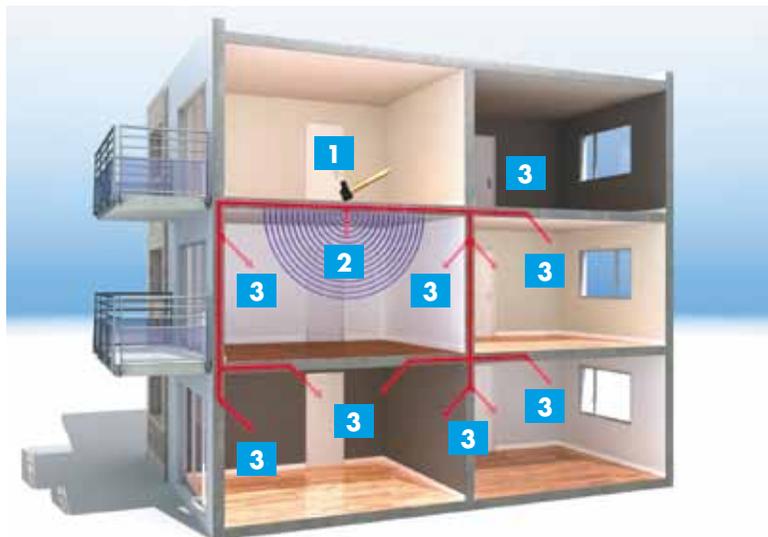
La valeur globale d'isolement acoustique D_{ntA} peut parfois être inférieure de plus de 5 dB(A) à la valeur d'affaiblissement acoustique R des composants des différents éléments constructifs.

Transmissions latérales

Il est faux de croire que seule la paroi séparant deux locaux sur un site assure la transmission du bruit. En fait, toutes les parois du local, où est émis le bruit, reçoivent l'énergie sonore et toutes les parois de la pièce de réception rayonnent une certaine énergie sonore.

On appelle transmission directe TD la transmission qui s'effectue uniquement par la paroi séparative (en bleu sur le schéma ci-contre). Les transmissions latérales sont toutes les autres transmissions qui mettent en jeu les parois latérales (plafond, murs et plancher).

Isolement aux bruits de choc



- 1** Bruit d'impact
- 2** Ré-émission directe d'un bruit d'impact
- 3** Transmission d'un bruit d'impact par les parois latérales



Niveau de bruit de choc L_n

C'est le niveau de pression acoustique mesuré sous un plancher soumis aux sollicitations d'une machine à chocs normalisée. Il peut être mesuré par bandes de fréquences ou directement en dB(A). Plus faible est le niveau mesuré, meilleur est le comportement du plancher. Il se mesure en laboratoire ou sur site.

Niveau de bruit de choc normalisé L_{nT}

C'est le niveau de bruit de chocs corrigé de la durée de réverbération du local de réception qui simule les conditions ultérieures d'utilisation. Il est donné par la formule :

$$L_{nT} = L_n - 10 \log (T/T_0)$$

où :

L_n : niveau de bruit de choc mesuré exprimé en dB ou dB(A)

T_0 : durée de réverbération de référence exprimée en seconde ($T_0 = 0,5$ s à toutes les fréquences)

T : durée de réverbération du local de réception exprimée en seconde.

Efficacité d'un revêtement de sol ΔL

Elle est caractérisée par 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).

$$\Delta L = L_{no} - L_n$$

où

L_{no} : niveau de bruit de choc normalisé mesuré en l'absence de revêtement de sol

L_n : niveau de bruit de choc normalisé mesuré avec revêtement de sol

Il s'exprime en dB à une fréquence donnée ou en dB(A) (global) et se mesure en laboratoire.

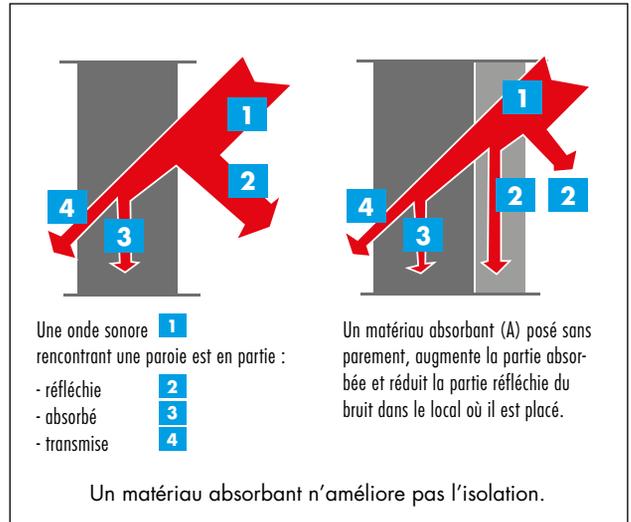
Matériaux	ΔL
Moquette aiguilletée	22
Chape béton 40 mm sur résilient acoustique mince bituminé	19
Chape béton 40 mm sur résilient acoustique en laine minérale haute densité 15 mm	21
Carrelage sur sous-couche résiliente mince	17
Parquet collé sur sous-couche acoustique liège	15
Chape béton 40 mm sur Knauf Isolchoc	24
Chape sèche Knauf Aquapanel® Floor MF	19
Chape sèche Knauf Brio 18 WF	11 ⁽¹⁾

(1) Sur plancher bois solives entraxe 500 mm, 160 mm de laine minérale et plafond plâtre

Absorption acoustique

Il ne faut pas confondre isolation et absorption acoustique. L'isolation est l'ensemble des procédés mis en œuvre pour isoler deux espaces entre eux. L'absorption est le phénomène physique qui décrit une onde sonore rencontrant une paroi séparant deux locaux : une partie de cette onde est transmise dans le local contigu, une deuxième peut être absorbée par la paroi ou son revêtement et enfin une troisième partie est réfléchie par la paroi dans le local d'émission.

Mettre en place un matériau absorbant n'améliore pas l'isolation acoustique entre deux locaux. Cela contribue simplement à améliorer l'acoustique interne d'un local et permet ainsi de réduire le niveau sonore perçu ou d'améliorer la compréhension de la parole. On modifie ainsi les caractéristiques acoustiques du local où est émis le bruit. Cette correction acoustique permet de rendre plus « sourd » un local qui était sonore (trop réverbérant).



Coefficient d'absorption Sabine

Le coefficient d'absorption α Sabine d'un matériau est la capacité d'un matériau à absorber une onde sonore. Cette grandeur, exprimée en dB par bande d'octave, est donnée quel que soit le matériau, par la formule :

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

Si $\alpha = 1$ on a un matériau totalement absorbant
Si $\alpha = 0$ on a un matériau totalement réfléchissant

Ce coefficient d'absorption α Sabine se mesure en salle réverbérante sur 12 m² placé au sol, avec ou sans plénum.

Des coefficients d'absorption $\alpha > 1$ sont théoriquement impossibles. Les valeurs $\alpha > 1$ mesurées parfois proviennent d'effets de bord ou de champs sonores non diffus lors de la mesure.

L'indice α_w est un indice global obtenu par comparaison du spectre du coefficient d'absorption α Sabine mesuré avec une courbe de référence standard. α_w est la valeur à 500 Hz de la courbe de référence qui se rapproche le mieux de la courbe mesurée.

Aire d'absorption équivalente A

L'aire équivalente d'absorption A, exprimée en m², caractérise le pouvoir absorbant d'un local. Plus elle est grande, plus le local est « sourd ». Cette grandeur, exprimée en dB par bande d'octave, est donnée par la formule :

$$A = \sum \alpha_i S_i$$

où les S_i sont les différentes surfaces des parois affectées de leur coefficient d'absorption α_i .

Durée de réverbération T ou TR

La durée de réverbération caractérise l'absorption d'un local. On peut la définir comme étant le temps mis par un son pour y décroître de 60 dB après arrêt de la source. Elle s'exprime en secondes (s).

La durée de réverbération est fonction du volume du local et des coefficients d'absorption des différents matériaux mis en œuvre sur les parois. Elle peut être calculée par la formule suivante (formule de Sabine) valable pour des locaux faiblement absorbants et avec une bonne diffusion du son :

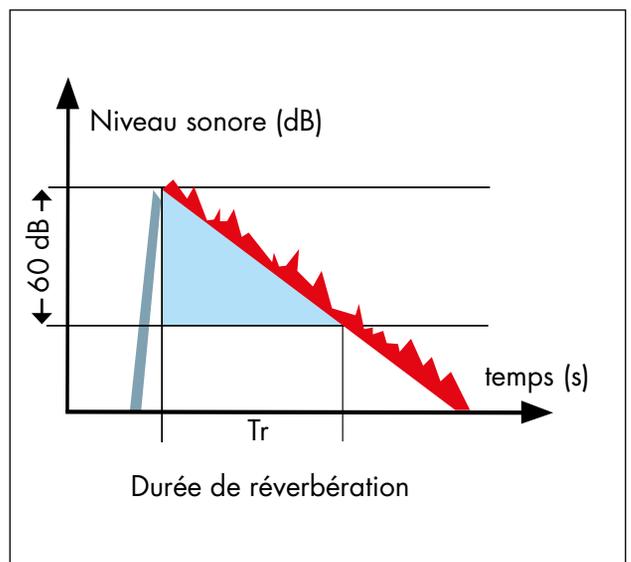
$$TR = \frac{0,161V}{A}$$

où

V : volume du local

A : aire équivalente d'absorption

Pour des locaux absorbants ou de forme particulière, il faut utiliser des modèles de type rayons.



Décroissance du niveau sonore par doublement de distance DL

La décroissance du niveau sonore par doublement de distance DL est utilisée pour caractériser la correction acoustique des bâtiments industriels. Plus cette décroissance est grande, meilleure est la correction acoustique du local. Pour la mesurer, une source de bruit rose est placée au sol. Les niveaux sonores sont mesurés dans les bandes d'octave 250 à 4000 Hz et en dB(A) en des points situés à une hauteur de 1,20 m du sol et à des distances égales à 2, 4, 6, 8, 12, 16 et 24 m de la source (si les dimensions du local le permettent). On calcule par régression linéaire la droite réalisant la meilleure approximation de la courbe du niveau de pression en dB(A) en fonction du logarithme de la distance. La pente de cette droite, exprimée en dB(A) par doublement de distance est par définition la grandeur DL recherchée.

L'arrêté du 30 août 1990 relatif à la correction acoustique des locaux de travail impose des valeurs DL minimales dans les directions longitudinales et transversales du local à respecter en fonction de la surface au sol du local considéré.

Indices d'intelligibilité STI et RASTI

Cette grandeur comprise entre 0 et 1 caractérise l'intelligibilité de la parole dans les espaces. Elle se mesure sur site à l'aide d'une instrumentation particulière. Le STI (Speech transmission Index) ou sa version simplifiée RASTI (Rapid STI) est le critère le plus utilisé pour caractériser l'intelligibilité de la parole dans les salles. Plus la valeur est élevée, meilleure est l'intelligibilité.

Exemples d'indices d'absorption de différents matériaux

Matériaux	α_w
Moquette aiguilleté	0,15
Knauf Organic 25 mm contre une paroi	0,30
Plafond en fibres minérales compressées standard	0,50
Knauf Organic 35 mm contre une paroi	0,50
Plafond Knauf Delta Rainuré 2 + laine minérale 45 mm (plénum 50 mm)	0,40
Plafond Knauf Delta Rectiligne 8/18 (plénum 200 mm)	0,60
Knauf Organic 50 mm contre une paroi	0,60
Plafond en fibres minérales compressées très performant	0,95
Plafond Knauf Delta 4 Quadril 1 (plénum 200 mm)	0,65
Plafond Knauf Delta Rectiligne 8/18 + laine minérale 45 mm (plénum 50 mm)	0,70
Plafond en tôle perforée + laine minérale 25 mm (plénum 300 mm)	0,70
Knauf Organic Minéral 50 mm contre une paroi	0,75
Plafond Knauf Delta 4 Quadril 1 + laine minérale 60 mm (plénum 200 mm)	0,75
Plafond en fibres minérales 50 mm (plénum 300 mm)	0,90
Knauf Organic Minéral 100 mm contre une paroi	0,95

Tableau de synthèse des principales grandeurs en acoustique

Notation	Grandeur	Norme de mesure		Application	Unités
		En laboratoire	In-situ		
R	Indice d'affaiblissement	NF S 31-051		Paroi	dB
R_A	Indice d'affaiblissement vis-à-vis d'un bruit rose	NF S 31-051		Paroi	dB
$R_{A,r}$	Indice d'affaiblissement vis-à-vis d'un bruit route	NF S 31-051		Paroi	dB
ΔR	Efficacité au bruit aérien des dispositifs de doublage de parois	NF S 31-051		Doublage plafond et chape	dB
D	Isolement brut		NF S 31-054 NF S 31-055 NF S 31-057	Locaux séparés	dB ou dB(A)
D_n ou D_{nT}	Isolement normalisé		NF S 31-054 NF S 31-055 NF S 31-057	Locaux séparés	dB
$D_{nT,A}$ $D_{nT,A,r}$	Isolement normalisé exprimé en dB		NF S 31-054 NF S 31-055 NF S 31-057	Locaux séparés	dB
K_v	Indice d'affaiblissement vibratoire			Jonction entre parois	dB
L_p	Niveau de pression acoustique		NF S 31-057	Local	dB ou dB(A)
L_n	Niveau de pression acoustique du bruit reçu sous un plancher soumis aux impacts de la machine à choc normalisée	NF S 31-052	NF S 31-056 NF S 31-057	Planchers	dB
L_{nAT}	Niveau de pression acoustique pour les bruits d'équipement	NF S 31-052	NF S 31-056 NF S 31-057	Locaux séparés	dB(A)
ΔL	Efficacité normalisée d'un revêtement de sol	NF S 31-053		Revêtement de sol	dB(A)
D_{ne}	Isolement normalisé d'un équipement notamment les coffres de volets roulants et entrées d'air	NF S 31-045		Élément constructif	dB ou dB(A)
α_s	Coefficient d'absorption Sabine	NF S 31-003		Matériaux ou système	Sans
TR	Durée de réverbération		NF S 31-012 NF S 31-057	Local	Seconde

2- Phénomènes et mécanismes



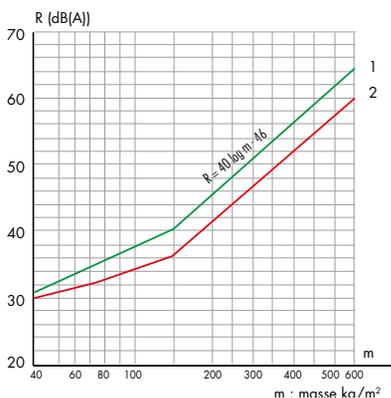
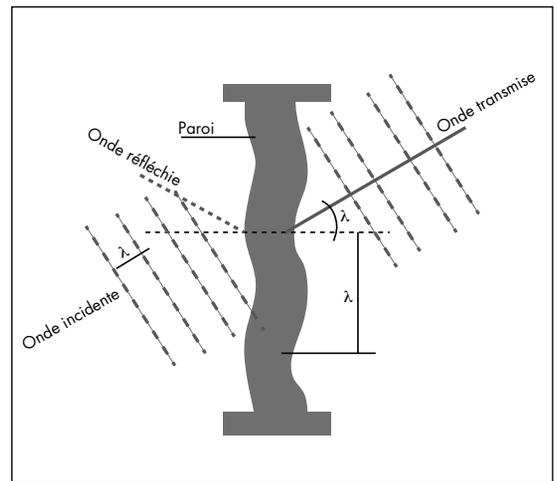
Isolement aux bruits aériens

Loi de masse des parois homogènes

On peut entendre par parois homogènes celles qui sont constituées d'un seul et même matériau (mur ou plancher en béton plein, carreaux de plâtre plein,...) mais aussi certaines parois hétérogènes lorsque ces hétérogénéités ont des petites dimensions vis-à-vis de la longueur d'onde des vibrations mises en jeu. C'est ainsi que l'on peut assimiler à une paroi simple, des murs en parpaings creux ou en briques creuses. Le comportement d'une telle paroi peut être décrit schématiquement de la manière suivante.

Sous l'action d'ondes acoustiques incidentes (succession de compression et de dépression de l'air), la paroi se déforme et se met à vibrer.

Animée de ce mouvement vibratoire, la paroi transmet ses déformations à l'air de l'espace adjacent et devient à son tour une source de bruit. La quantité d'énergie transmise est d'autant plus faible que la paroi est lourde. Autrement dit, l'indice d'affaiblissement acoustique de la paroi est d'autant plus élevé que sa masse surfacique est grande : c'est ce que l'on appelle la loi de masse.



Il a été constaté expérimentalement que l'indice d'affaiblissement acoustique moyen d'une paroi simple de masse donnée, frappée par un bruit diffus, varie selon la loi expérimentale ci-dessous :

Masse surfacique	R_A (courbe 1)	$R_{A,tr}$ (courbe 2)
$50 \text{ kg/m}^2 \leq m_s \leq 150 \text{ kg/m}^2$	$R_A = 17 \log m_s + 4$	$R_{A,tr} = 12.5 \log m_s + 10$
$150 \text{ kg/m}^2 \leq m_s \leq 700 \text{ kg/m}^2$	$R_A = 40 \log m_s - 46$	$R_{A,tr} = 40 \log m_s - 50$

Lorsque l'on regarde le comportement en fréquence d'une paroi homogène, on constate que l'indice d'affaiblissement croît d'environ 4 dB par doublement de fréquence. On note, par ailleurs, l'existence d'une fréquence particulière appelée fréquence de coïncidence pour laquelle on a une forte diminution de l'indice d'affaiblissement acoustique. A cette fréquence, il y a coïncidence entre la longueur d'onde des ondes de flexion dans le matériau et la longueur d'onde du son dans l'air. Un rayonnement sonore très important existe à cette fréquence et donc une chute de l'indice d'affaiblissement acoustique.

Cette fréquence de coïncidence peut être estimée à l'aide de la formule suivante :

$$f_c = \frac{64000}{d \sqrt{\frac{E}{\rho}}}$$

Avec

E : module d'élasticité en N/m²

ρ : masse volumique du matériau en kg/m³

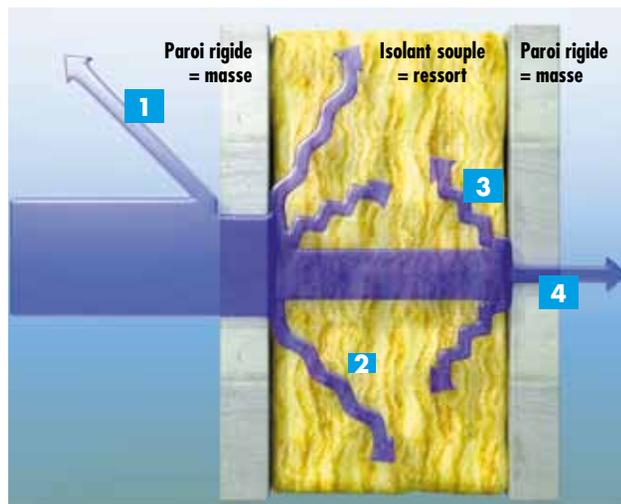
d : épaisseur du matériau en m

Loi masse-ressort-masse des parois doubles

Lorsque l'on cherche à obtenir des performances d'isolement élevées, l'emploi de parois simples s'avère rapidement d'un intérêt limité en pratique pour des problèmes évident de poids (parois très lourdes).

L'utilisation de parois doubles, constituées de deux parois simples séparées par une lame d'air, permet d'atteindre (sous certaines conditions) des isolements très largement supérieurs à ceux prévus par la loi de masse théorique, et donc à une paroi simple de même masse surfacique.

Afin d'appréhender le comportement acoustique de telles parois, considérons le cas idéal d'une paroi double constituée de deux parements en matériau homogène et n'étant liés entre eux que par la lame d'air les séparant ou un matériau absorbant. Sous l'action des ondes sonores « frappant » la paroi, le parement exposé est le siège de déformations, sollicitant périodiquement la lame d'air qui se comporte comme un ressort souple et anime à son tour le second parement.



Exemples de fréquences de coïncidence

Ceci explique le mauvais comportement acoustique des carreaux de plâtre pour lesquels la fréquence de coïncidence est située au milieu du spectre utile et qui sont donc des éléments très « rayonnants ».

Béton 16 cm	Environ 110 Hz
Carreau de plâtre de 7 cm	Environ 500 Hz
Plaque de plâtre KS 13	Environ 2700 Hz
Plaque de plâtre KS 18	Environ 2000 Hz



L'ensemble parement-cavité-parement est assimilable à un système mécanique « masse-ressort-masse ».

Une bonne paroi double avec parements légers peut avoir des performances acoustiques meilleures qu'une paroi simple de même épaisseur. C'est par exemple le cas des parois en plaques de parements de plâtre type KMA. Toutes les doubles parois ne sont pas de bonnes parois acoustiques. La performance d'une double paroi séparée par un vide d'air dépendra, pour beaucoup, de la valeur de la fréquence de résonance f_0 qui, elle-même, dépend principalement des masses des deux parois et de la distance qui les sépare.

$$f_0 = 85 \sqrt{\frac{1}{d} \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)}$$

où :

m_1 et m_2 sont exprimés en kg/m²

d est exprimé en mètres

Cette formule suppose un ressort dont la raideur est plus faible ou égale à celle de l'air.

Si cette fréquence f_0 est située dans l'audible (par exemple située dans l'octave 250 Hz), il peut y avoir un isolement moyen plus mauvais qu'une paroi homogène de même épaisseur.

Les fonctionnements physiques suivants expliquent le comportement acoustique d'une paroi double :

- pour une fréquence inférieure à la fréquence de résonance, la paroi se comporte comme une paroi simple conformément à la loi de masse ;
- à la fréquence de résonance, il y a amplification du bruit et donc perte en terme d'indice d'affaiblissement acoustique ;
- pour une fréquence supérieure à la fréquence de résonance, la paroi se comporte comme une paroi double (loi masse-ressort-masse) et donc permet une très bonne atténuation du bruit.

Isolement aux bruits de chocs ou d'impact

Génération et propagation

Les bruits d'impacts sont dus au choc d'un objet sur une paroi. Au moment du choc, une quantité d'énergie importante est communiquée à la paroi. L'énergie correspondant à un impact étant plus forte que l'énergie correspondant à un bruit aérien, il est plus difficile de l'atténuer suffisamment pour qu'elle ne soit pas gênante.

Les bruits d'impact posent des problèmes plus importants et souvent plus complexes que les bruits aériens. Leurs sources sont nombreuses et leur propagation se fait par tous les cheminements par voie matérielle possible à l'intérieur du bâtiment. Les tuyauteries, le gros œuvre et les poutres métalliques conduisent si bien les vibrations qu'un bruit émis à une extrémité d'un bâtiment peut être très clairement entendu à l'autre extrémité.

Les revêtements de sol et chapes flottantes

La masse de la paroi ne joue pas un grand rôle dans l'isolement aux bruits de chocs. On peut estimer par exemple le gain à 1 dB par cm d'épaisseur supplémentaire de béton (pour les épaisseurs courantes). Il ne faut compter que sur une atténuation « à la source » apportée par les revêtements de sol ou les chapes flottantes pour obtenir un amortissement suffisant. Parfois une coupure dans la structure des bâtiments peut aussi contribuer à limiter la propagation.

Un revêtement de sol ou une chape flottante est caractérisé par son amélioration de l'isolement acoustique au bruit d'impact « ΔL ». Cet indice mesuré en laboratoire donne la diminution du niveau sonore apporté par la pose du revêtement de sol sur une dalle de béton armé de 14 cm d'épaisseur. Elle s'exprime en dB ou dB(A). L'utilisation de cet

indice pour d'autres planchers que des planchers béton (planchers légers en bois par exemple) est délicate car le type de support influence de manière importante le résultat (tout comme pour l'indice d'amélioration de l'isolement au bruit aérien « ΔR » des doublages).



Absorption acoustique

On peut distinguer trois grandes familles d'absorbants acoustiques : les matériaux poreux ou fibreux, les panneaux membranes et les résonateurs.

Les matériaux poreux ou fibreux

Les matériaux poreux ou fibreux absorbent plus particulièrement les fréquences aiguës. Exemples : fibres minérales, Fibragglos.....

L'absorption par les matériaux fibreux est plus élevée aux fréquences aiguës qu'aux basses fréquences. L'absorption aux fréquences aiguës est pratiquement indépendante de l'épaisseur du matériau. Tandis que l'absorption aux fréquences basses augmente lorsque l'épaisseur augmente.

Les panneaux membranes

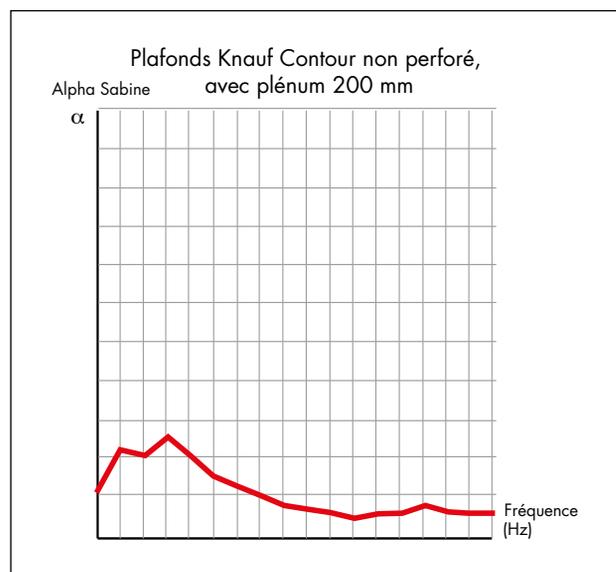
Les panneaux membranes ou fléchissants absorbent plus particulièrement les fréquences graves. Exemple : plaque de plâtre vissée sur ossatures à une certaine distance d'un mur. Les fréquences absorbées sont d'autant plus graves que le panneau est plus lourd et plus épais et que la distance au mur est plus grande. La fréquence maximale d'absorption est donnée par la même formule que la fréquence de résonance d'un système masse-ressort-masse avec une masse (celle du mur) beaucoup plus grande que l'autre (le panneau membrane).

$$f_0 = 85 \sqrt{\frac{1}{md}}$$

où :

m : masse surfacique du panneau membrane exprimée en kg/m²
d : plénum exprimé en mètres.

On augmente la plage d'absorption d'un panneau membrane en plaçant derrière lui un matelas fibreux ou poreux, collé au panneau ou non.

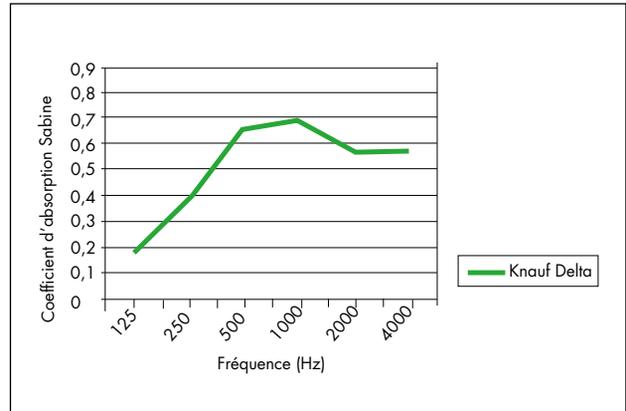


Les résonateurs

Les résonateurs absorbent en général les fréquences moyennes. Exemple : panneau perforé Knauf Delta placé à une certaine distance de la paroi. Un tel absorbant est très sélectif. On peut trouver des résonateurs accordés sur n'importe quelle fréquence. Il suffit de changer les dimensions des trous ou des fentes.

Combinaison des mécanismes d'absorption

Il est possible de combiner ces trois procédés. C'est le cas par exemple des plafonds Knauf Delta où un voile est collé derrière un panneau perforé. La plaque de plâtre joue le rôle de membrane, les perforations font effet résonateur et le voile absorbe par porosité.



3- Réglementation acoustique et critères de confort



Construction en milieu bruyant



Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des projets de bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Il fixe les règles de calcul des isolements acoustiques de façade à imposer aux projets de bâtiments, notamment d'habitation, en sites bruyants exposés au bruit des infrastructures de transport. Il est applicable pour tous les projets dont le permis de construire a été déposé après cette date.

Les infrastructures de transports terrestres sont classées en cinq catégories de 1 à 5, de la plus bruyante à la moins bruyante. Réglementairement, le classement de voies est publié par arrêté préfectoral et est disponible auprès des mairies ou des DDE du département du lieu de construction. L'isolement acoustique $D_{nT,A,tr}$ requis pour la façade du bâtiment concerné est fourni par le tableau suivant en fonction de la catégorie de la voie et de la distance du bâtiment à la voie.

Isolement aux bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$ (en dB)

Distance (en m)	0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
Catégorie																
1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	
2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30		
3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30						
4	35	33	32	31	30											
5	30															

Ces valeurs peuvent être diminuées de façon à prendre en compte l'orientation de la façade par rapport à l'infrastructure ou la présence d'obstacle selon le tableau suivant :

Situation	Description	Correction
Façade en vue directe	Depuis la façade, on voit directement la totalité de l'infrastructure, sans obstacle qui la masque	0
Façade protégée ou partiellement protégée par des bâtiments	Il existe, entre la façade concernée et la source de bruit (l'infrastructure), des bâtiments qui masquent les bruits : - en partie seulement (le bruit peut se propager par des trouées assez larges entre les bâtiments) - en formant une protection presque complète, ne laissant que de rares trouées pour la propagation du bruit	- 3 dB - 6 dB
Portion de façade masquée ⁽¹⁾ par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel	La portion de façade est protégée par un écran de hauteur comprise entre 2 et 4 m : - à une distance inférieure à 150 m - à une distance supérieure à 150 m	- 6 dB - 3 dB
	La portion de façade est protégée par un écran de hauteur supérieur à 4 m : - à une distance inférieure à 150 m - à une distance supérieure à 150 m	- 9 dB - 6 dB
Façade en vue indirecte d'un bâtiment	La façade latérale bénéficie de la protection du bâtiment lui-même : - façade latérale ⁽²⁾ - façade arrière	- 6 dB - 3 dB

(1) Une portion de façade est dite masquée par un écran lorsqu'on ne voit pas l'infrastructure depuis cette portion de façade.

(2) Dans le cas d'une façade latérale d'un bâtiment protégé par un écran, une butte ou obstacle naturel, on peut cumuler les corrections correspondantes.

Pour les zones définies dans le plan d'exposition au bruit des aéroports, les exigences sont les suivantes :

Zone A : $D_{nAT} = 47$ dB(A) rose

Zone B : $D_{nAT} = 40$ dB(A) rose

Zone C : $D_{nAT} = 35$ dB(A) rose



Les fiches acoustiques bâtiment

Les pages suivantes sont consacrées à la réglementation acoustique actuelle pour la majeure partie des types de bâtiments. Les textes réglementaires sont systématiquement référencés.

Les objectifs réglementaires sont résumés dans des tableaux types suivant les 5 registres habituellement utilisés :

- les isolements aux bruits extérieurs $D_{nT,A,Tr}$
- les isolements aux bruits intérieurs $D_{nT,A}$;
- les isolements aux bruits de chocs $L_{nT,w}$
- les durées de réverbération des locaux TR
- et le bruit des équipements $L_{nA,T}$ du bâtiment.

Bâtiments d'habitation

Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.

Ce texte fixe les seuils réglementaires à respecter en matière de performances acoustiques pour les projets de bâtiments d'habitation dont le permis de construire a été déposé après le 1^{er} janvier 2000. Les projets concernés par un permis de construire sont les projets de construction de bâtiments neufs et projets de rénovation entraînant une modification de la façade ou une augmentation de la surface habitable.

Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique des bâtiments d'habitation.

Cet arrêté d'application fixe notamment l'incertitude applicable en matière de vérification des résultats qui sera prochainement obligatoire à réception des travaux (3 dB(A)) et la dénomination des types de pièces concernés.

Isolement aux bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$

Selon **Arrêté du 30 mai 1996** relatif au bruit des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement des bâtiments d'habitation

Isolement aux bruits intérieurs $D_{nT,A}$

Local d'émission	Local de réception : pièce d'un autre logement	
	Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'un logement, à l'exclusion des garages individuels	53	50
Circulation commune intérieure au bâtiment	Seulement une porte palière ou une porte palière et une porte de distribution	37
	Dans les autres cas	50
Garage	55	52
Local d'activités	58	55

Isolement aux bruits de chocs $L_{nT,w}$

Le niveau de pression pondéré du bruit de chocs standardisé $L'_{nT,w}$ du bruit perçu dans la pièce principale ne sera pas supérieur à 58 dB.

Durée de réverbération TR

Les circulations communes, les paliers et les halls d'entrée recevront un traitement acoustique absorbant correspondant à une surface équivalente au 1/4 de la surface au sol.

Bruit des équipements $L_{nA,T}$

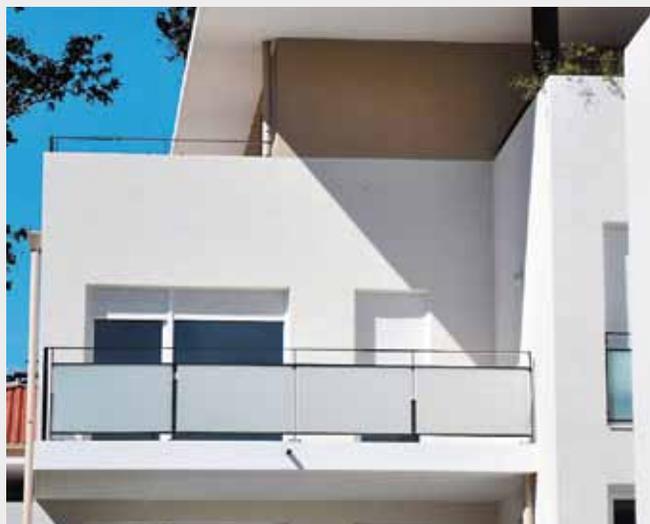
Dénomination du local	Bruit d'un équipement individuel de chauffage ou de ventilation, $L_{nA,T}$ (en dB)	Bruit d'une VMC en position minimale, ou d'un équipement individuel de logement, ou d'un équipement collectif du bâtiment $L_{nA,T}$ (en dB)
Pièce principale	35	30
Pièce principale si cuisine ouverte	40	
Cuisine fermée	50	35

Label QUALITEL

Il existe deux « labels » définissant des critères de confort acoustique meilleurs que les seuils réglementaires minima :

- le label « Qualitel », dont les objectifs sont les mêmes à l'exception de l'isolement au bruit d'impact (ramené à 55 dB)
- le label « Qualitel Confort Acoustique » dont les exigences sont plus importantes.

L'obtention de ces labels fait l'objet d'un guide d'évaluation, appelé « Méthode Qualitel », qui concerne tous les aspects de confort en général ; il fait l'objet d'une mise à jour annuelle.



Établissements d'enseignement

Primaire - Collège - Lycée

Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement.

Il fixe les performances acoustiques à respecter en matière de construction des établissements d'enseignement à l'exception des maternelles. Il est applicable pour tous les projets dont le permis de construire a été déposé après le 1^{er} janvier 2004.

Isolement aux bruits extérieurs $D_{nT,A,Tr}$

Selon **Arrêté du 30 mai 1996** relatif au bruit des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement des bâtiments d'habitation

Isolement aux bruits aériens

	Locaux d'enseignement Activités pratiques Administration	Local médical, Infirmierie, Atelier peu bruyant, Cuisine, Locaux de rassemblement fermé, Salle de réunions, Sanitaires	Cages d'escalier	Circulation horizontale	Salle de musique Salle polyvalente Salle de sport	Salle de restauration	Ateliers bruyants
Locaux d'enseignement Activités pratiques Bibliothèque, CDI Salle de musique Locaux médicaux Ateliers peu bruyants Administration	43 ⁽¹⁾	50	43	30	53	53	55
Local médical, Infirmierie	43 ⁽¹⁾	50	43	40	53	53	55
Salle polyvalente	40	50	43	30	50	50	50
Salle de restauration	40	50 ⁽²⁾	43	30	50		55

Isolement aux bruits de chocs $L_{nT,W}$

Le niveau de pression pondéré du bruit de chocs standardisé $L_{nT,W}$ du bruit perçu dans les locaux énumérés ci-dessus ne sera pas supérieur à 60 dB.
Dans les ateliers ou les salles de sport, ce niveau ne doit pas dépasser 45 dB.

Durée de réverbération TR

Locaux meublés non occupés	Durée de réverbération moyenne 500, 1000, 2000 Hz
Local d'enseignement, de musique, d'études, d'activités pratiques, salle à manger et salle polyvalente de volume $V \leq 250 \text{ m}^3$	$0,4 < TR \leq 0,8$ seconde
Local médical ou social, infirmierie, sanitaires, administration, foyer, salle de réunion, bibliothèque, CDI	$0,6 < TR \leq 1,2$ seconde
Local d'enseignement, de musique, d'études ou d'activités pratiques de volume $V > 250 \text{ m}^3$	$0,6 < TR \leq 1,2$ seconde et étude obligatoire pour avoir une bonne intelligibilité
Salle de restauration de volume $V > 250 \text{ m}^3$	$0,6 < TR \leq 1,2$ seconde et étude obligatoire pour avoir une bonne intelligibilité
Salle polyvalente de volume $V > 250 \text{ m}^3$	$TR \leq 1,2$ si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$
Autres locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume $V > 250 \text{ m}^3$	$TR \leq 0,15 \sqrt[3]{V}$ si $V \geq 512 \text{ m}^3$
Ateliers bruyants ($L_p \geq 85 \text{ dB(A)}$)	Arrêté du 30 août 1990
Salle de sport	Définie dans l'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements de loisirs et de sports pris en application de l'article L111-11-1 du code de la construction et de l'habitation.

Bruit des équipements $L_{nA,T}$

Local	Fonctionnement permanent	Fonctionnement intermittent
Bibliothèque, CDI, locaux médicaux, salles de repos, salle de musique	$L_{nA,T} \leq 33 \text{ dB(A)}$	$L_{nA,T} \leq 38 \text{ dB(A)}$
Autre local du tableau ci-dessus	$L_{nA,T} \leq 38 \text{ dB(A)}$	$L_{nA,T} \leq 43 \text{ dB(A)}$

(1) 40 si porte de communication

(2) sauf cuisine ouverte sur salle à manger

Établissements d'enseignement

Maternelle

Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignements.

Il fixe les performances acoustiques à respecter en matière de construction des maternelles. Il est applicable pour tous les projets dont le permis de construire a été déposé après le 1^{er} janvier 2004.

Isolement aux bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$

Selon **Arrêté du 30 mai 1996** relatif au bruit des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement des bâtiments d'habitation

Isolement aux bruits aériens

	Salle de repos	Salle d'exercice Local d'enseignement	Administration	Local médical Infirmierie	Espace d'activités, salle d'évolution, Salle de jeux, local de rassemblement fermé, Salle d'accueil, Salle de réunion, Sanitaires ⁽⁴⁾ , Salle de restauration, Cuisine, Office	Circulation horizontale, Vestiaire
Salle de repos	43 ⁽¹⁾	50 ⁽²⁾	50	50	55	35 ⁽³⁾
Locaux d'enseignement Salle d'exercice	50 ⁽²⁾	43	43	50	53	30 ⁽³⁾
Administration Salle des professeurs	43	43	43	50	53	30
Local médical, Infirmierie	50	50	43	43	53	40

Isolement aux bruits de chocs $L_{nT,W}$

Le niveau de pression pondéré du bruit de chocs standardisé $L_{nT,W}$ du bruit perçu dans les locaux énumérés ci-dessus ne sera pas supérieur à 60 dB.
Dans les ateliers ou les salles de sport, ce niveau ne doit pas dépasser 45 dB.

Durée de réverbération TR

Locaux meublés non occupés	Durée de réverbération moyenne 500, 1000, 2000 Hz
Salle de repos, Salle d'exercices, Salle de jeux, local d'enseignement, de musique, d'études, d'activités pratiques, salle à manger et salle polyvalente de volume $V \leq 250 \text{ m}^3$ Local médical ou social, infirmierie, sanitaires, administration, foyer, salle de réunion, bibliothèque, CDI	$0,4 < TR \leq 0,8$ seconde
Local d'enseignement de musique, d'études ou d'activités pratiques de volume $V > 250 \text{ m}^3$	$0,6 < TR \leq 1,2$ seconde
Salle de restauration de volume $V > 250 \text{ m}^3$	$0,6 < TR \leq 1,2$ seconde et étude obligatoire pour avoir une bonne intelligibilité
Salle polyvalente de volume $V > 250 \text{ m}^3$	$0,6 < TR \leq 1,2$ seconde et étude obligatoire pour avoir une bonne intelligibilité
Autres locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume $V > 250 \text{ m}^3$	$TR \leq 1,2$ si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$ $TR \leq 0,15 \sqrt[3]{V}$ si $V \geq 512 \text{ m}^3$
Ateliers bruyants ($L_p \geq 85 \text{ dB(A)}$)	Arrêté du 30 août 1990
Salle de sport	Définie dans l'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements de loisirs et de sports pris en application de l'article L111-11-1 du code de la construction et de l'habitation

Bruit des équipements $L_{nA,T}$

Local	Fonctionnement permanent	Fonctionnement intermittent
Bibliothèque, CDI, locaux médicaux, salle de repos, salle de musique	$L_{nA,T} \leq 33 \text{ dB(A)}$	$L_{nA,T} \leq 38 \text{ dB(A)}$
Autre local du tableau ci-dessus	$L_{nA,T} \leq 38 \text{ dB(A)}$	$L_{nA,T} \leq 43 \text{ dB(A)}$

(1) 40 si porte de communication, 25 si porte anti-pince-doigt

(2) 25 dB si salle de repos affectée à une salle d'exercices

(3) 25 dB si porte anti-pince-doigt

(4) Pas d'exigences si les sanitaires sont rattachés à un local

(5) Notamment si l'école maternelle est voisine d'un établissement d'enseignement

Établissements de santé

Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé.

Il fixe les performances acoustiques à respecter en matière de construction des établissements de santé. Il est applicable pour tous les projets dont le permis de construire a été déposé après le 1^{er} janvier 2004.

Isolement aux bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$

Selon **Arrêté du 30 mai 1996** relatif au bruit des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement des bâtiments d'habitation

Isolement aux bruits aériens					
	Locaux d'hébergement et de soins	Salle d'examen et de consultation, Salle d'attente, Bureaux médicaux et soignants	Salle d'opération, d'obstétrique et Salle de travail	Circulations internes	Autres locaux
Salle d'opération, d'obstétrique et Salle de travail	47	47	47	32	47
Locaux d'hébergement et de soins, salles d'examen et de consultation, Salle d'attente ⁽¹⁾ , bureaux médicaux et soignants, autres locaux où peuvent être présents des malades	42	42	47	27	42

Isolement aux bruits de chocs $L_{nT,W}$

Le niveau de pression pondéré du bruit de chocs standardisé $L_{nT,W}$ du bruit perçu dans les locaux énumérés ci-dessus ne sera pas supérieur à 60 dB.

Durée de réverbération TR		
	Locaux meublés non occupés	Durée de réverbération moyenne 500, 1000, 2000 Hz
$V \leq 250 \text{ m}^3$	Salle de restauration	
	Salle de repos du personnel	$0,4 < TR \leq 0,8$ seconde
	Local public d'accueil	
$V > 250 \text{ m}^3$	Local d'hébergement ou de soins, salle d'examen et de consultation, bureaux médicaux et soignants	$0,6 < TR \leq 1,2$ seconde
	Local et circulation accessible au public ⁽²⁾	$TR \leq 1,2$ si $250 \text{ m}^3 < V < 512 \text{ m}^3$ $TR \leq 0,14 \sqrt[3]{V}$ si $V \geq 512 \text{ m}^3$

Bruit des équipements $L_{nA,T}$		
Local	Fonctionnement permanent (ventilation, chauffage, climatisation)	Fonctionnement intermittent (Chasse d'eau, robinetterie, ascenseurs)
Local d'hébergement	$L_{nA,T} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$L_{nA,T} \leq 35 \text{ dB(A)}$
Salle d'examen et de consultation, bureaux médicaux et soignants.	$L_{nA,T} \leq 35 \text{ dB(A)}$	
Locaux de soins, Salle d'opération, d'obstétrique et Salle de travail	$L_{nA,T} \leq 40 \text{ dB(A)}$	

(1) Hors salle d'attente des services d'urgence

(2) À l'exception des circulations communes intérieures aux secteurs d'hébergement et de soins

Discothèques et lieux diffusant de la musique amplifiée

Arrêté 98-1143 du 15 décembre 1998 relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'excusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse.

Arrêté 2006-1099 du 31 août 2006 relatif au bruit de voisinage.

Les exigences sont les suivantes :

- Niveau sonore maximum intérieur toléré : $L_p = 105$ dB(A) moyen et 120 dB crête
- Limiteur sur l'installation électroacoustique afin de s'assurer que les valeurs ci-dessus sont respectées
- Étude acoustique obligatoire prouvant le respect du critère d'émergence de la réglementation en matière de nuisance sonore pour le voisinage et pour l'environnement.

Hôtels

Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les hôtels.

Il fixe les performances acoustiques à respecter en matière de construction des hôtels. Il est applicable pour tous les projets dont le permis de construire a été déposé après le 1^{er} janvier 2004.

Isolement aux bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$

Selon **Arrêté du 30 mai 1996** relatif au bruit des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement des bâtiments d'habitation.
Isolement réglementaire + 5dB pour les chambres donnant sur une zone de livraison.

Isolement aux bruits aériens

	Chambre voisine, Salle de bain d'une autre chambre	Bureau, Local de repos, Vestiaire, Hall de réception, Salle de lecture, Casino, Salle de réception, Club de santé, Salle de jeux	Salle de réunion, Atelier, Bar, Commerce, Cuisine, Garage, Parking, Zone de livraison, Gymnase, Piscine intérieure, Restaurant, Sanitaires, Salle TV, Laverie, Local poubelle	Circulations intérieure
Chambre	50	50	47	38
Salle de bain	45	-	-	38

Isolement aux bruits de chocs $L_{nT,W}$

Le niveau de pression pondéré du bruit de chocs standardisé $L'_{n,w}$ du bruit perçu dans les locaux énumérés ci-dessus ne sera pas supérieur à 60 dB.

Bruit des équipements $L_{nA,T}$

Local	Équipement collectif	Équipement particulier à une chambre
Chambre	$L_{nA,T} \leq 30$ dB(A)	$L_{nA,T} \leq 35$ dB(A)



Équipements de sports et de loisirs

Isolement aux bruits extérieurs $D_{nT,A,Tr}$		
Selon Arrêté du 30 mai 1996 relatif au bruit des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement des bâtiments d'habitation moins 10 dB (NF P 90 207).		
Isolement aux bruits aériens		
Vers locaux de surveillance		30
Vers bureaux, locaux médicaux, bibliothèques		50
Vers petite salle de sport		45
Isolement aux bruits de chocs $L_{nT,W}$		
Le niveau de pression pondéré du bruit de chocs standardisé $L'_{nT,W}$ du bruit perçu dans les locaux énumérés ci-dessus ne sera pas supérieur à 45 dB.		
Durée de réverbération TR		
$V \leq 700 \text{ m}^3$ et $h_{sp} \leq 4 \text{ m}$.	Petite Salle sportive Dojo Salle de gymnastique	- Aire d'absorption équivalente A supérieure à 50% de la surface au sol - NF P 90 207 - durée de réverbération moyenne (octaves 125-4000 Hz) des salles sportives : $TR \leq 0.14 \sqrt[3]{V}$ avec V, le volume exprimé en m^3 .
	Moyenne et grande salle sportive Piscine Patinoire	- Décroissance spatiale par doublement de distance $DL = 1.5 \times \log(S) - 1.50$ si $700 \text{ m}^2 < S_{sol} \leq 4600 \text{ m}^2$ $DL = 4 \text{ dB(A)}$ si $S_{sol} > 4600 \text{ m}^2$ - NF P 90 207 - durée de réverbération moyenne (octaves 125-4000 Hz) des salles sportives : $TR \leq 0.14 \sqrt[3]{V}$, le volume exprimé en m^3 .
$V > 700 \text{ m}^3$ et $h_{sp} > 4 \text{ m}$.		
Bruit des équipements $L_{nA,T}$		
$L_{nA,T} \leq 45 \text{ dB(A)}$		

Salles de cinéma

La Commission Technique du cinéma (CST) préconise dans ses cahiers techniques des critères acoustiques sensés assurer un confort acoustique optimal pour le spectateur.

Isolement aux bruits extérieurs $D_{nT,A,Tr}$									
Selon Arrêté du 15 décembre 1998 relatif aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée et décret du 31 août 2006 relatif au bruit de voisinage									
Isolement aux bruits aériens									
Octave (en Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	
Type de sonorisation									
THX son analogique	38	48	52	54	66	66	66	66	
THX son numérique	43	53	57	59	71	71	71	71	
CST son analogique	12	29	40	49	55	59	62	64	
CST son numérique	17	34	45	54	60	64	67	69	
Isolement aux bruits de chocs $L_{nT,W}$									
Le niveau de pression pondéré du bruit de chocs standardisé $L'_{nT,W}$ du bruit perçu dans les locaux énumérés ci-dessus ne sera pas supérieur à 45 dB.									
Durée de réverbération TR									
Suivant volume de la salle :									
500 m^3 : TR $\leq 0,4 \text{ s}$. 1000 m^3 : TR $\leq 0,4 \text{ s}$. 2000 m^3 : TR $\leq 0,4 \text{ s}$. 5000 m^3 : TR $\leq 0,4 \text{ s}$. 10000 m^3 : TR $\leq 0,4 \text{ s}$.									
Bruit des équipements $L_{nA,T}$									
NR 27 en tout point de la salle									

Locaux tertiaires

Norme NF S 31 080 relative au confort acoustique des espaces de bureaux et espaces associés.

Cette norme fournit trois niveaux de performances acoustiques pour tous les types de bureaux (paysager, individuels,...) ainsi que pour les espaces associés (restaurant, salle de repos,...). Pour un confort acoustique acceptable, les objectifs donnés ci-dessous correspondent au niveau « Performant » de la norme.

Isolement aux bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$

Selon **Arrêté du 30 mai 1996** relatif au bruit des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement des bâtiments d'habitation

Isolement aux bruits aériens

Type de local	Isolement vis-à-vis d'un autre local	Circulations
Bureau individuel, Bureau collectif, Espace de détente, Restaurant	40	35
Espace ouvert	35	30
Salle de réunion/ Salle de formation	45	40

Isolement aux bruits de chocs $L_{nT,w}$

Le niveau de pression pondéré du bruit de chocs standardisé $L'_{nT,w}$ du bruit perçu dans les locaux énumérés ci-dessus ne sera pas supérieur à 60 dB.

Durée de réverbération TR

Locaux meublés non occupés	Durée de réverbération moyenne 500, 1000, 2000 Hz
Bureau individuel, Espace de détente	TR ≤ 0,7 seconde
Bureau collectif	TR ≤ 0,6 seconde
Espace ouvert	3 dB(A) par doublement de distance ou TR ≤ 1 seconde
Plateau à aménager	2,5 dB(A) par doublement de distance ou TR ≤ 1 seconde
Salle de réunion/ Salle de formation	0,6 ≤ TR ≤ 1.2
Restaurant	2,5 dB(A) par doublement de distance ou TR ≤ 1 seconde

Bruit des équipements $L_{nA,T}$

Local	Niveau de pression L_p admissible
Bureau individuel, Bureau collectif, Espace de détente, Plateau à aménager, Salle de réunion/ Salle de formation	$L_p \leq NR 33$ dB(A)
Espace ouvert	$NR 35 \leq L_p \leq NR 40$ dB(A)
Restaurant	$L_p \leq NR 35$ dB(A)



Conservatoires de musique - Salles de spectacle - Studios

Il n'existe pas de réglementation propre aux lieux de spectacles, aux studios ou aux conservatoires. Les valeurs fournies ci-dessous sont données à titre indicatif. Pour ce type de projet, l'assistance d'un acousticien s'avère indispensable.

Isolement aux bruits extérieurs $D_{nT,A,Tr}$				
Selon Arrêté du 15 décembre 1998 relatif aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée et décret du 31 août 2006 relatif au bruit de voisinage.				
Isolement aux bruits aériens				
			Isolement vis-à-vis des autres locaux	Circulations
Salle de spectacle, Salle de percussion, Studio d'enregistrement, Studio radio, Chambre sourde			75	50
Studio TV, Régie son, Salle de répétition, Studio de conservatoire de musique			70	40
Régie vidéo, Auditorium, Salle de conférences, Classe de chant, Salle de cinéma, Salle de danse			65	40
Loge, Régie de projection, Bibliothèque, Salle de lecture, Salle de réunion, Bureaux de direction			50	35
Bureaux administratifs			40	30
Isolement aux bruits de chocs $L_{nT,W}$				
Salle de spectacle, Studio d'enregistrement, Studio radio, Chambre sourde, Salle de répétition, Salle de musique, Studio TV, Régie son, Salle de cinéma			$L'_{nT,W} \leq 45$	
Auditorium, Salle de conférence, Classe de chant, Salle de danse			$L'_{nT,W} \leq 55$	
Bureau, Local d'hébergement, Loge, Salle de réunion, Infirmerie.			$L'_{nT,W} \leq 60$	
Durée de réverbération TR				
Type de salle	Hsp minimale (en m)	Surface type (en m ²)	Volume type (en m ³)	TR (en sec.)
Leçon individuelle	2,80	15-20	40-60	0.5
Leçon collective	2,80	20-35	60-100	0.7
Petites salles de répétition et d'éducation musicale	2,80	50-90	150-250	0.8
Salle de percussion	4	$\geq 50m^2$	200	0.7
Salle d'ensemble et de chant, Salle de danse	4	200	600	1-1,2
Musique classique / Symphonique	1,8 \leq TR \leq 2,2 sec.			
Opéra	1,3 \leq TR \leq 1,7 sec.			
Théâtre	0,9 \leq TR \leq 1,3 sec. et RASTI \geq 60 à toutes les places			
Auditorium, Salle de conférence	0,8 \leq TR \leq 1,2 sec. et RASTI \geq 65 à toutes les places			
Bruit des équipements $L_{nA,T}$				
Chambre sourde		NR 10-15 en tout point de la salle		
Studio d'enregistrement, Studio radio		NR 15 en tout point de la salle		
Salle de concert, Studio TV, Régie son		NR 20 en tout point de la salle		
Salle de théâtre, Auditorium, Salle de conférence, Régie vidéo, Studio, Salle de chant, Salle de répétition, Loge individuelle, Salle de danse		NR 25 en tout point de la salle		
Loge collective, Bureaux administratifs		NR 27 en tout point de la salle		

Locaux industriels

Arrêté du 30 août 1990 relatif à la correction acoustique des locaux de travail.

Applicable depuis le 27 septembre 1990 à tout projet de bâtiment neuf ou aménagement de bâtiment (travaux ayant des conséquences sur l'acoustique tels que remplacements ou ajouts de machines) si le niveau sonore d'exposition sur 8 heures $LEX \geq 85$ dB(A).

La correction acoustique doit être telle que la décroissance du niveau sonore par doublement de distance DL mesurée avec une source hémisphérique soit au moins égale aux valeurs ci-dessous :

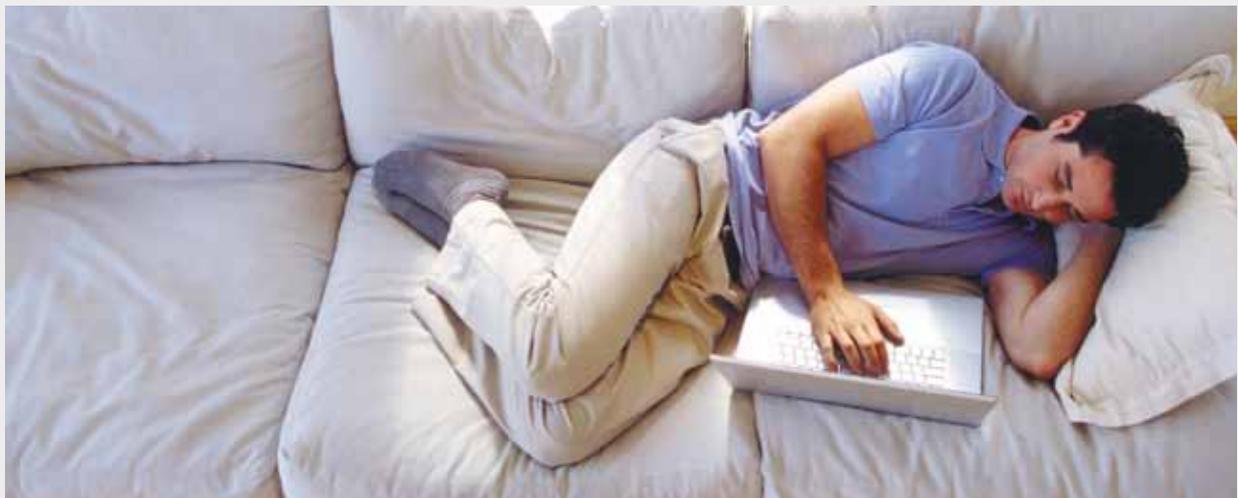
Durée de réverbération	
Local vide	Si la surface au sol $S \leq 210$ m ² , DL ≥ 2 dB(A) Si la surface au sol $S > 4600$ m ² , DL ≥ 4 dB(A)
Local encombré	Si la surface au sol $S \leq 210$ m ² , DL ≥ 3 dB(A) Si la surface au sol $S > 4600$ m ² , DL ≥ 4 dB(A)

HQE® - Cible 9 : confort acoustique



Dans la démarche HQE®, l'acoustique est traitée pour la plupart des projets, les objectifs acoustiques chiffrés sont les suivants :

Isolement aux bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$		
Selon Arrêté du 30 mai 1996 relatif au bruit des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement des bâtiments d'habitation.		
Isolement aux bruits aériens		
Base	Performant	Très Performant
Réglementaire	Réglementaire + 3 dB pour 75 % des locaux	Réglementaire + 3 dB pour 90 % des locaux
Isolement aux bruits de chocs $L_{nT,w}$		
Base	Performant	Très Performant
Réglementaire	Réglementaire - 3 dB pour 75 % des locaux	Réglementaire - 3 dB pour 90 % des locaux
Durée de réverbération		
- Bonne sonorité à la marche - Durée de réverbération réglementaire avec étude obligatoire pour les espaces sensibles		
Bruit des équipements $L_{nA,T}$		
Base	Performant	Très Performant
Réglementaire	Réglementaire - 3 dB pour 75 % des locaux	Réglementaire - 3 dB pour 90 % des locaux



4- Les intervenants Un lexique



Les intervenants

L'acousticien peut apparaître à plusieurs niveaux dans le cadre d'un projet de construction.

Titre	Phase	Rôle
Acousticien conseil du Maître d'Ouvrage	Programmation	L'acousticien conseil acoustique du Maître d'ouvrage définit « le programme acoustique » c'est à dire l'ensemble des critères de confort acoustique applicables et de la réglementation acoustique éventuelle. Ces critères peuvent parfois aller jusqu'à des exigences géométriques (ex : hauteur sous plafond minimale) ou des exigences de fonctionnement (non contiguïté de locaux ...). Il engage sa responsabilité sur l'adéquation de ces critères avec les utilisations envisagées.
	Etude Travaux Réception	L'acousticien du bureau de contrôle « contrôle » les exigences acoustiques réglementaires et la bonne application des règles de l'art. Il vérifie la qualité des produits et leur mise en œuvre.
Acousticien Maître d'œuvre	APS APD CCTP VISA EXE	En fonction du programme applicable acoustique, l'acousticien Maître d'œuvre étudie et définit l'ensemble des systèmes et matériaux à mettre en œuvre y compris les contraintes acoustiques d'exécution qui y sont liées. Il « ventile » les contraintes acoustiques entre les différents corps d'état et rédige le cahier des charges acoustiques applicable aux différents entrepreneurs. Dans le cas d'un suivi d'exécution, il a un engagement sur les résultats obtenus car il maîtrise l'ensemble de la chaîne : études et contrôle de la réalisation.
Acousticien conseil de l'Entrepreneur	EXE	En fonction du cahier des charges de l'acousticien Maître d'œuvre, l'entrepreneur réalise les ouvrages décrits dans le cahier des charges pour le lot qui le concerne selon les contraintes décrites. Il est responsable de la qualité de la mise en œuvre. Il peut se faire assister d'un acousticien pour l'aider dans le choix de certaines solutions ou détails d'exécution. Un entrepreneur ne peut avoir d'engagement de résultats sur les performances acoustiques que s'il maîtrise l'ensemble des corps d'état qui concourent à ce résultat (entreprise générale par exemple)

Le fabricant fournit des produits ou systèmes répondant à certaines performances acoustiques dans certaines conditions (laboratoire). Il ne peut être responsable des résultats sur le site.

Un lexique

- **α** : coefficient sans dimension exprimant le rapport entre l'énergie sonore incidente et l'énergie réfléchiée. Pour un produit donné, la mesure conventionnelle en laboratoire notée Sabine (s) est effectuée sur une surface normalisée de 12 m² de ce produit, la valeur de ce coefficient varie entre 0 et 1. La normalisation européenne permet de calculer un coefficient unique noté α_w pour évaluer les produits.
 - **Expressions du résultat (NF EN ISO 11654)** : le graphique représente les valeurs de l'indice d'absorption acoustique (s) par tiers d'octave, d'après le PV d'essai. On calcule par octave les moyennes arithmétiques des valeurs du coefficient dans chaque tiers d'octave arrondies à 0,05 au plus près. On compare ces moyennes avec les cinq valeurs du gabarit normalisé placé à une hauteur de départ. Si le gabarit dépasse la moyenne, l'écart est pris en compte dans un cumul - on l'ignore si le gabarit est en-dessous. Lorsque le cumul atteint 0,10 on connaît la position correcte du gabarit. L'indice d'absorption acoustique pondéré α_w est la hauteur du gabarit appréciée à 500, 1000 et 2000 Hz. Des indicateurs de forme signalent des dépassements favorables de 0,25 des moyennes par octave au-dessus du gabarit : L pour les graves 250 Hz, M pour les médiums 500 ou 1000 Hz et H pour les aigus 2000 et 4000 Hz.
 - **Absorption acoustique α_w** : réduction de la puissance acoustique résultant de la propagation du son dans un milieu par dissipation, ou de son passage d'un milieu à un autre. L'expression normalisée des performances des produits est le coefficient α_w .
 - **Absorption acoustique α_m** : valeur moyenne de coefficient α_s .
 - **Bruit aérien** : bruit qui se propage dans l'air
 - **Bruit d'impact ou bruit de choc** : bruit créé par un contact physique ou choc sur un élément ou une structure de construction (talon sur un parquet, marteau sur un mur)
 - **Bruit rose** : type de bruit normalisé dont le niveau reste constant sur chaque bande de tiers d'octave. Il est utilisé pour qualifier la performance des systèmes isolants ou du bâti pour les bruits courants intérieurs (cf. isolement D_{nTA} et indice d'affaiblissement R_A).
 - **Bruit route** : type de bruit normalisé plus riche en fréquences graves que le bruit rose. Il permet de mesurer les bruits provenant de l'extérieur. Il est censé modéliser les bruits de roulement des véhicules sur la chaussée.
 - **Correction acoustique** : elle contribue au confort acoustique en réduisant, par la mise en oeuvre de produits ou solutions adaptées, la durée de réverbération d'un local.
 - **Décibel (en dB)** : expression du niveau de bruit. Le décibel (dB) est issu d'une mesure physique de la pression acoustique. Le dB (A) est une valeur corrigée qui tient compte de ce qu'entend l'oreille humaine.
 - **D_{nTw} (C; C_{tr}) (en dB)** : mesure in situ de l'isolement entre deux locaux ou entre un local et l'extérieur. Elle intègre outre les transmissions directes, les transmissions latérales.
 - **D_{nTA} (en dB)** : caractérisation de l'isolement mesuré in situ entre deux locaux. $D_{nTA} = D_{nTw} + C$.
 - **$D_{nTA, tr}$ (en dB)** : caractérisation de l'isolement mesuré in situ entre un local vis-à-vis de l'extérieur. $D_{nTA, tr} = D_{nTw} + C_{tr}$.
 - **L_n (en dB)** : mesure de laboratoire exprimant le niveau sonore en réception aux bruits d'impact produits par une machine à chocs normalisés. Plus L_n est petit, meilleure est la performance.
 - **L'_{nTw} (en dB)** : niveau de bruit reçu aux bruits d'impact et mesuré in situ. Il prend en compte les transmissions latérales. Plus cette valeur est faible, meilleure est la performance.
 - **Loi de masse** : elle donne la relation entre l'indice d'affaiblissement acoustique en fonction de la fréquence et la masse surfacique d'une paroi homogène.
 - **Masse-Ressort-Masse** : terme qui qualifie le mode de fonctionnement d'un système résonnant composé de deux parements séparés par une cavité. Chaque parement se comporte comme une masse, la cavité fait office de ressort. La présence dans la cavité d'un matériau isolant (de type laine minérale) permet de modifier la raideur du ressort. La fréquence de résonance d'un tel système est "transférée" vers les basses fréquences. On qualifie cet effet apporté par la laine minérale de rôle "amortisseur".
 - **R_A (en dB)** : indice d'affaiblissement égal à $R_w + C$. Il caractérise la performance d'une solution par rapport à une émission en bruit rose. Il se rapproche (à environ 1 dB près), des anciennes valeurs de bruit rose (R_{rose}).
 - **$R_{A, tr}$ (en dB)** : indice d'affaiblissement égal à $R_w + C_{tr}$. Il caractérise la performance d'une solution par rapport à une émission en bruit route. Il permet de retrouver les anciennes valeurs de bruit route (R_{route}).
 - **R_w (C; C_{tr}) (en dB)** : mesure d'isolement normalisée utilisée à ce jour par l'ensemble des pays de la Communauté Européenne. Elle caractérise l'indice d'affaiblissement d'un matériau ou produit de construction. Elle est calculée par rapport à une couche de référence.
- Expressions du résultat (NF EN ISO 717-1)** : le résultat graphique représente les valeurs de l'indice d'affaiblissement acoustique R dans chaque bande de tiers d'octave, d'après le PV d'essai. L'indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w est la hauteur à 500 Hz du point de la courbe de référence qui "mord" sur la courbe R (fréquence) par tiers d'octave avec un écart cumulé de 32 dB. On indique aussi les indices d'affaiblissement dans chaque octave. Les termes d'adaptation signalent les corrections à apporter à l'indice R_w pour fournir des informations comparables aux valeurs habituelles R_{rose} et R_{route} en dB(A).

