



# Acoustique dans les constructions

Le bruit ?

Les bases de l'acoustique.

La notion d'isolement et de correction acoustique.

Comment s'isoler des bruits extérieurs ?

Comment s'isoler des bruits intérieurs ?

<b>1. Le bruit ? .....</b>	<b>2</b>
1.1. Généralité et définition de l'acoustique .....	2
1.1.1. Caractéristique d'un son .....	2
1.2. Fonctionnement de l'oreille : .....	5
1.3. Les effets du bruit sur l'être humain .....	5
1.3.1. Effets auditifs par quantité de bruit reçu par l'oreille.....	5
1.3.2. Effets extra-auditifs par surveillance constante de notre ouïe des bruits de notre environnement .....	6
1.3.3. Tableau récapitulatif des seuils retenus concernant les effets du bruits .....	6
<b>2. Les bases de l'acoustique .....</b>	<b>7</b>
2.1. Bruit aérien et bruit solidien.....	7
2.2. Les bruits normalisés .....	7
<b>3. La réglementation.....</b>	<b>8</b>
<b>4. La notion d'isolement et de correction acoustique.....</b>	<b>8</b>
4.1. Généralité des règles de transmission.....	8
4.1.1. Loi de masse.....	9
4.1.2. Masses-ressort .....	9
4.1.3. Etanchéité.....	9
4.2. Isolement acoustique .....	9
4.2.1. DnAT et LnAT .....	10
4.2.2. Indice affaiblissement acoustique R (A) .....	10
4.3. Correction acoustique .....	11
4.3.1. Durée de réverbération (Tr) d'un local.....	11
<b>5. Les bons comportements. ....</b>	<b>12</b>
<b>6. Comment s'isoler des bruits extérieurs ? .....</b>	<b>12</b>
<b>7. Comment s'isoler des bruits intérieurs ? .....</b>	<b>13</b>

## 1. Le bruit ?

### 1.1. Généralité et définition de l'acoustique

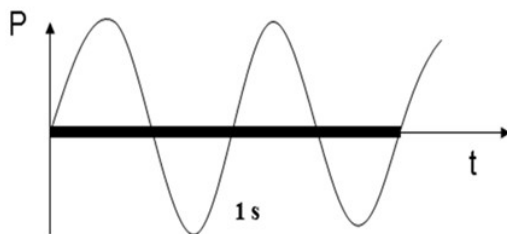
L'acoustique est la partie de la science et de la technique relative à l'étude des vibrations acoustiques et concernant leur production, leur propagation et leurs effets.

L'origine du son est la vibration d'un corps dans un milieu élastique et dans un certain intervalle de fréquences sensibles à l'oreille. Cette vibration est transmise à l'air ou à tout autre milieu matériel sous forme d'ondes de compression et de dépression

#### 1.1.1. Caractéristique d'un son

##### 1.1.1.1. FRÉQUENCE

En un point donné la pression fluctue un certain nombre de fois par seconde autour de la pression atmosphérique (succession de phase de surpression et de dépression). Le nombre de fluctuation par seconde définit la FRÉQUENCE du son.



Unité de la fréquence :  
**( en Hertz )**

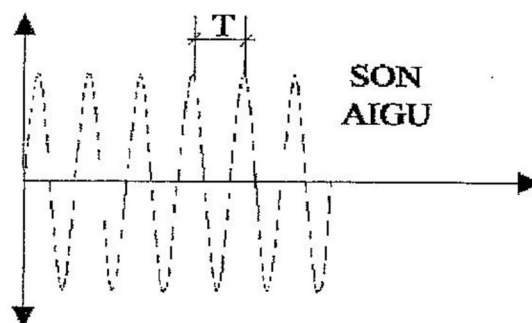
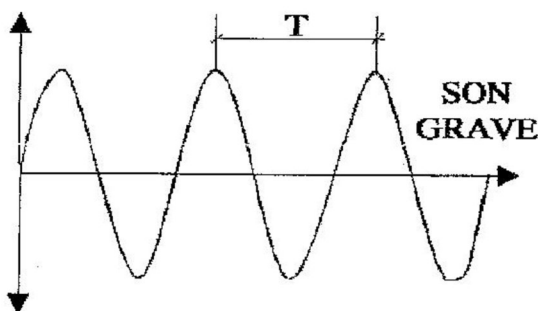
$T = 1$  période : s'exprime en seconde – Avec 2 fluctuations par seconde la fréquence est de 2 Hertz

$$T = \frac{1}{F}$$

*Si la période est longue, la fréquence est basse, le son est grave*

*Si la période est courte, la fréquence est élevée, le son est aigu*

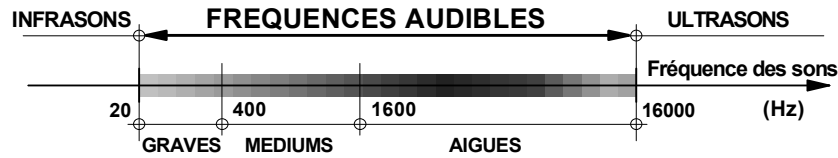
*Si la période est moyenne, la fréquence est moyenne, le son est médium*



## Fréquences audibles par l'être humain

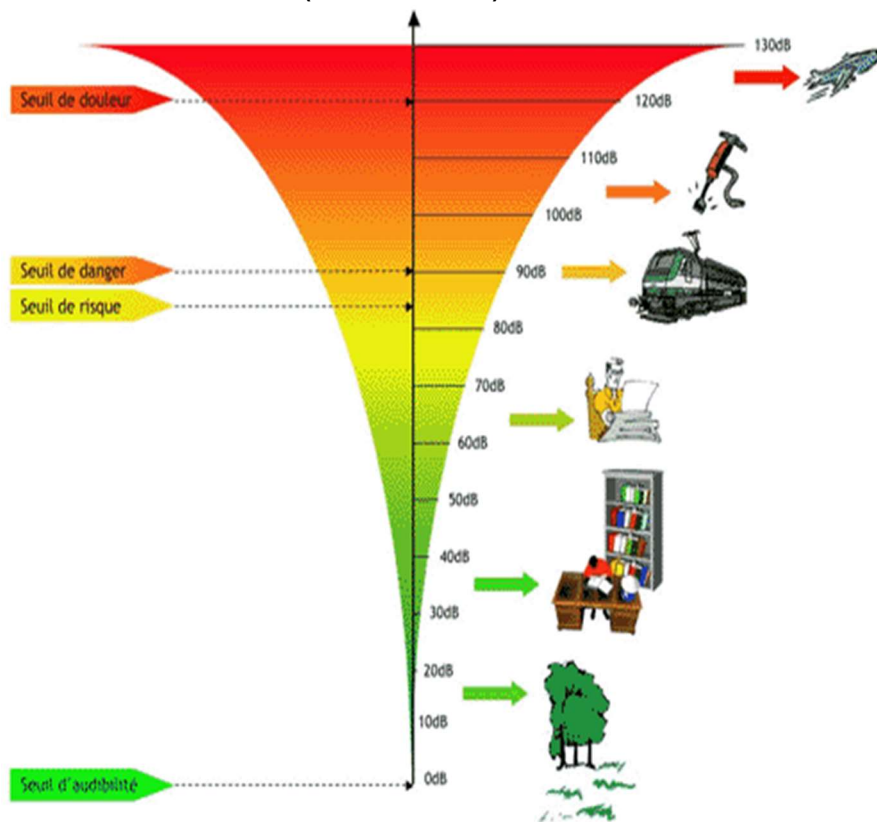
L'oreille humaine est sensible à des variations de fréquences entre 20Hz à 20 000 Hz (oreille jeune et en bonne santé).

Ce grand domaine de sensibilité est divisé en paquet de fréquences qui sont ordonnés de façon régulière pour l'oreille



La réglementation ne prend en compte que les fréquences de 100 à 5000 Hz regroupées en six bandes d'octave centrées sur 125, 250, 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

### 1.1.1.2. Son INTENSITÉ (niveau sonore)



La pression acoustique d'un bruit est mesurée en **PASCAL ( Pa )**. L'oreille est sensible à des pressions acoustiques comprises entre 0.00002 et 20 Pa.

**Le rapport entre les 2 seuils est de 1 million. la mesure n'est pas pratique.**

⇒ **Nécessité de contracter les échelles pour représenter les phénomènes acoustiques.**

Pour ramener cette large échelle de pression, exprimée en Pascal, à une échelle plus réduite et donc plus pratique d'utilisation, on a adopté la notation logarithmique et créé le **décibel ( dB )**.

On définit ainsi le **Niveau de Pression Acoustique  $L_p$**   
 $L_p$  est le niveau sonore. Il est exprimé en **dB**.

$P$  est la pression acoustique de l'onde sonore en Pa.  
 $P_0$  est la pression de référence  $2 \cdot 10^{-5}$  Pa  
 $\text{Log}$  = logarithme décimal.

$$L_p = 20 \text{ Log } ( P / P_0 )$$

Calculer les niveaux sonores en dB des pressions acoustiques en Pa suivantes et Inversement:

Pressions P en Pa	Niveaux sonores $L_p$ en dB
20	
	120

Formule de math : Si

$$\begin{aligned} \log X &= Y \\ \log X &= Y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{alors } 10^{\log X} &= 10^Y; \text{ mais } 10^{\log X} = X \text{ on obtient donc :} \\ X &= 10^Y \end{aligned}$$

### 1.1.1.3. Addition des bruits

1<sup>er</sup> CAS : Si on a affaire à deux niveaux de valeurs très différentes :

Quand l'écart entre les deux bruits est supérieur à 10 dB, le plus fort couvre complètement le plus faible. On parle *d'effet de masque*. Le bruit le plus faible est masqué par le plus fort.

Exemple : 100 dB + 70 dB = 100 dB

2<sup>ème</sup> CAS : Bruits de niveaux voisins

Quand l'écart entre les deux bruits est inférieur ou égal à 10 dB, il faut calculer la différence en dB. On ajoute alors au niveau le plus élevé la valeur correspondante (en dB) selon le tableau suivant :

Différence entre les niveaux sonores	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valeur en dB à ajouter au niveau le plus fort	3	2,6	2,1	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4

Exemple : Ajouter deux niveaux sonores : 70 dB et 71 dB

La différence est de  $71 - 70 = 1$  dB donc au final on aura :  $71 + 2,6 = 73,6$  dB

3<sup>ème</sup> CAS : Bruits de niveaux identiques

Ajouter au niveau de bruit de base le résultat de l'opération suivante :  $10 \text{ Log}(n)$  (avec  $n$  = le nombre de bruit identiques)

Exemple : 2 bruits de 80 dB  $\Rightarrow 10 \text{ Log } 2 = 3 \Rightarrow 80 + 3 = 83$  dB

4 bruits de 80 dB  $\Rightarrow 10 \text{ Log } 4 = 6 \Rightarrow 80 + 6 = 86$  dB

10 bruits de 80 dB  $\Rightarrow 10 \text{ Log } 10 = 10 \Rightarrow 80 + 10 = 90$  dB

### 1.1.1.4. Décibel : dB et dB(A)

Pour tenir compte de cette sensibilité, on compare les niveaux de pression acoustique mesurés à un spectre de référence afin de traduire au mieux la sensation réelle ressentie par l'auditeur.

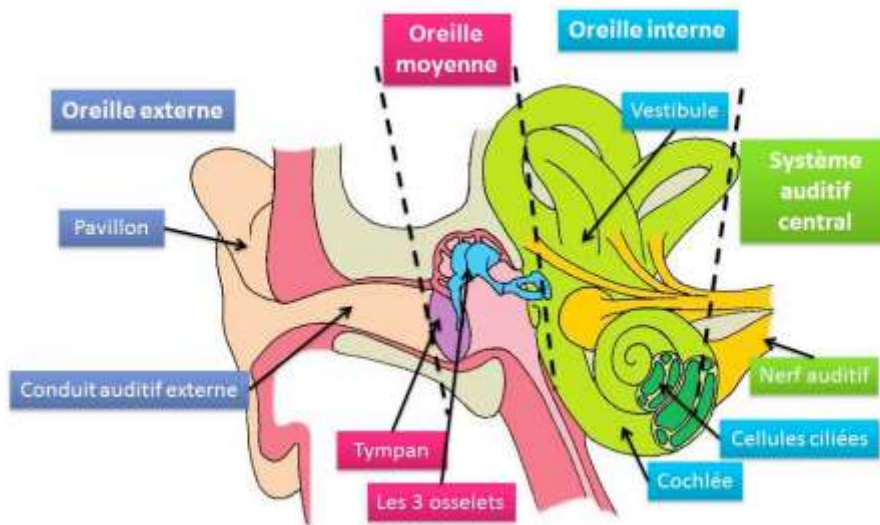
Ce qui revient à diminuer les niveaux des graves (ils sont moins bien perçus), et on augmente les niveaux des aigus (qui sont mieux perçus et qui pourraient s'avérer gênants).

dB : unité exprimant le niveau de bruit.

dB(A) : unité tenant compte de la sensibilité de l'oreille et utilisée pour évaluer le confort sonore d'un lieu (le niveau de 35dB(A) la nuit est considéré comme le niveau moyen à ne pas dépasser pour garantir un confort acoustique de base).

## 1.2. Fonctionnement de l'oreille :

L'oreille est constituée de trois parties : externe, moyenne et interne.



- L'oreille externe débute par le pavillon qui capte l'onde sonore qui est ensuite canalisée par le conduit auditif externe jusqu'au tympan, fine membrane qui marque la fin de l'oreille externe et le début de l'oreille moyenne.
- L'oreille moyenne : l'onde sonore est une vibration aérienne qui va mobiliser la membrane du tympan et les osselets (marteau, enclume, étrier). La membrane du tympan et les osselets transportent et amplifient la vibration sonore jusqu'à l'oreille interne par phénomène mécanique.
- L'oreille interne renferme l'organe de l'audition, la cochlée, qui a la forme d'un cône creux enroulé en limaçon. La vibration sonore mécanique se transforme en vibration liquidienne au niveau de la cochlée. Dans la cochlée, les vibrations liquidiennes sont transformées en influx nerveux par la mobilisation des cellules ciliées internes (phénomène de transduction).
- Les fibres du nerf auditif se chargent enfin de la transmission de l'information au cerveau.

## 1.3. Les effets du bruit sur l'être humain

L'excès de bruit est pénible et fréquent : 66% des Français se déclarent gênés par le bruit à leur domicile.

### 1.3.1. Effets auditifs par quantité de bruit reçu par l'oreille

Les effets du bruit sur l'audition sont généralement le fait d'expositions en milieu professionnel ou lors des loisirs, à des doses de bruit qui dépassent un niveau équivalent de 80 dB(A) sur 8 heures.

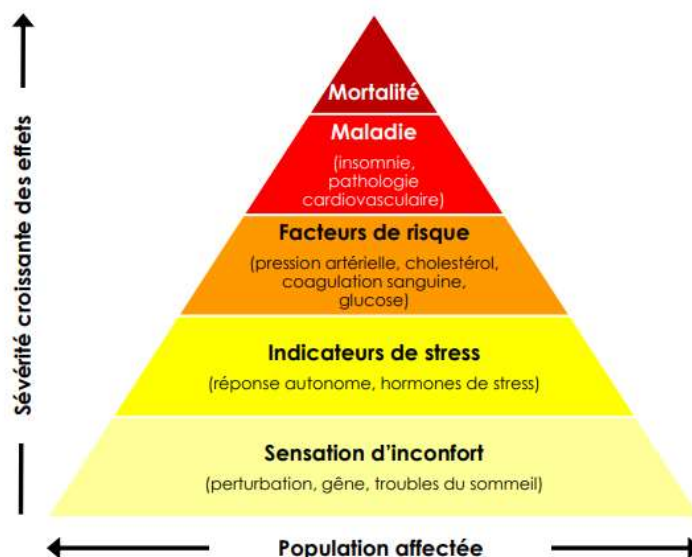
Les conséquences fonctionnelles d'une exposition excessive au bruit vont de la fatigue auditive réversible qui se traduit par une élévation temporaire du seuil de l'audition à la perte auditive définitive qui est quant à elle irréversible.

### 1.3.2. Effets extra-auditifs par surveillance constante de notre ouïe des bruits de notre environnement

**Effets subjectifs**, pouvant entraîner une gêne, et donnant lieu à une perception individuelle.

**Effets objectifs**, c'est-à-dire pouvant être mesurés selon des critères applicables à tous les individus :

- effets sur le sommeil
- effets sur le système endocrinien
- effets sur le système cardio-vasculaire
- effets sur le système immunitaire
- effets sur la cognition (données sur l'enfant)
- effets psychologiques.



### 1.3.3. Tableau récapitulatif des seuils retenus concernant les effets du bruits

Effets sanitaires	Valeurs guide relatives aux effets sanitaires		
	Seuils retenus	Effets mesurés	Références
Santé en général	Lden = 50 dB(A) en extérieur (bruit incident) A confirmer	Santé en général	OMS 2017 (en cours de validation)
	Ln = 40 dB(A) en extérieur (bruit incident)	Santé en général	OMS 2009
Perturbation du sommeil	Ln = 42 dB(A) en extérieur (bruit incident)	Accroissement de l'activité motrice durant le sommeil Perturbation du sommeil (autodéclaration) Insomnie environnementale	OMS 2009 ANSES 2013
	LAmix = 35 dB(A) de nuit en intérieur	Modification de la structure du sommeil Activation de l'électro-encéphalogramme («arousal»)	OMS 2009
	LAmix = 42 dB(A) de nuit en intérieur	Eveil durant la nuit	OMS 2009
	LAmix = 50 dB(A) de nuit en intérieur		
Gêne	LAmix 6-22h = 50/55 dB(A) en extérieur (bruit incident)	Gêne exprimée modérée/sérieuse	OMS 1999
	Lden = 42 dB(A) en extérieur (bruit incident)	Gêne exprimée	OMS 2011
	LAmix = 65 dB(A) en extérieur (bruit incident)	Gêne exprimée	Martin, Tarrero et al. 2006 <sup>22</sup>
Effets sur le système cardiovasculaire	Ld = 57,5 dB(A) en extérieur (bruit incident)	Risques d'accidents cardiovasculaires	OMS 2011
	Ln = 50 dB(A) en extérieur (bruit incident)	Risques d'hypertension Risques d'infarctus du myocarde	OMS 2009
	Ln = 55 dB(A) en extérieur (bruit incident)	Effets cardiovasculaires	OMS 2009
	Ldn = 50 dB(A) en extérieur (bruit incident)	Diminution des performances cognitives	OMS 2011
Diminution des performances scolaires	Bruit de fond durant la classe (intérieur) = 35 dB(A)	Perturbation de l'intelligibilité de la parole	Ziegler J.C. et al. 2005 <sup>23</sup>
	LAmix = 50 dB(A) de jour en intérieur	Intelligibilité de la parole à 1 m	Afnor NF S31047
Effets sur l'audition	LAmix 24h = 70 dB(A) en intérieur comme en extérieur	Risques auditifs	OMS 1999 (en cours de réactualisation)
	LAmix 1h = 85 dB(A) pour écoute de musique au casque ou dans lieux publics		
	Moins de 5 événements festifs par an avec LAmix 4h = 100 dB(A)		
	LAmix = 110 dB(A)		



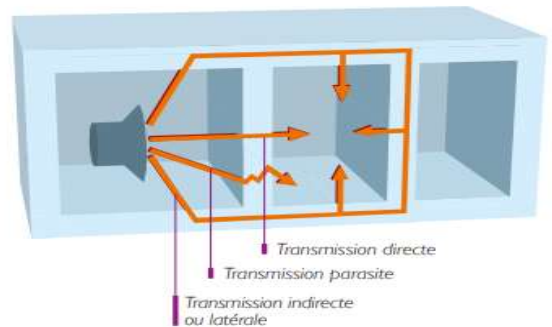
## 2. Les bases de l'acoustique

Le bruit peut se transmettre directement par les parois séparatives (mur, plancher, plafond, cloison, fenêtres).

Il se transmet également de façon indirecte (ou latérale) par les parois non séparatives entre la source du bruit et l'endroit où on le perçoit.

Les transmissions parasites profitent des imperfections localisées (boîtiers électriques...) et des défauts d'étanchéité à l'air (fissures dans les murs, absence de joints aux fenêtres, jonctions entre ouvrages...) :

Les chemins du bruit



**là où l'air passe, le bruit passe.**

### 2.1. Bruit aérien et bruit solidien

On distingue deux types de bruits aériens :

- les bruits aériens intérieurs (bruits créés par les conversations, la télévision, les chaînes hi-fi, ...)
- les bruits aériens extérieurs (bruits créés par le trafic routier, ferroviaire ou aérien).

Les bruits solidiens comprennent :

- Les bruits d'impact (bruits de pas, déplacement de meubles, chutes d'objets, ...)
- Les bruits d'équipement, collectifs (ascenseur, chaufferie, ...) ou individuels (chasse d'eau, robinetterie, ...).



Les différentes nuances de bruits

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 Bruits aériens extérieurs | 3 Bruits aériens intérieurs |
| 2 Bruits de chocs           | 4 Bruits d'équipements      |

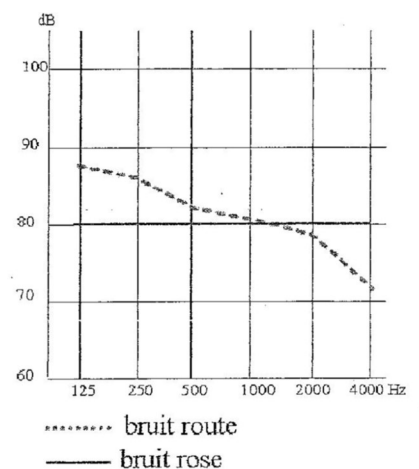
### 2.2. Les bruits normalisés

Pour permettre une comparaison directe entre toutes les mesures, les pouvoirs publics ont défini des spectres de bruit d'émission standard.

- Bruit rose
- Bruit route

Le **bruit rose** sert de **bruit d'émission de référence** pour le bruit émis à l'intérieur des bâtiments (trafic aérien également), son niveau sonore est le même pour chaque bande d'octave (son spectre est une droite horizontale) 80 dB par octave

Le **bruit route** sert de **bruit d'émission de référence** pour le bruit émis par le trafic routier. Ce bruit est plus riche en sons graves que le bruit rose (bruit de roulement sur la chaussée)



**Le bruit d'impact** : le bruit d'impact normalisé est produit par une machine à choc qui comprend 5 marteaux de 500 g tombant de 4 cm au rythme de 10 coups par seconde.

**La réverbération** : Pour les mesures de temps de réverbération on utilise un pistolet d'alarme mais n'importe quel moyen de produire un bruit bref et suffisamment fort peut convenir

### 3. La réglementation

Pour les bâtiments construits avant 1970, il n'existait pas de réglementation acoustique.

**Entre 1970 et 1995**, les logements neufs étaient soumis à une réglementation acoustique fixant des valeurs minimales d'isolation acoustique d'un appartement à l'autre dans un même immeuble et des valeurs maximales de bruits de chocs ou de bruits d'équipements.

Pour les bruits extérieurs au logement, les exigences étaient celles des textes réglementaires du 6 octobre 1978, mais elles ne correspondent plus aux normes actuelles de confort.

**Entre 1996 et 1999**, les normes acoustiques sont devenues plus sévères. Elles imposaient des exigences complémentaires: isolation minimum de 30 dB(A) contre les bruits extérieurs; absorption acoustique dans les circulations communes (couloirs, escaliers, hall...); niveau de bruit maximum des équipements intérieurs (bouches de VMC, chaudières individuelles...).

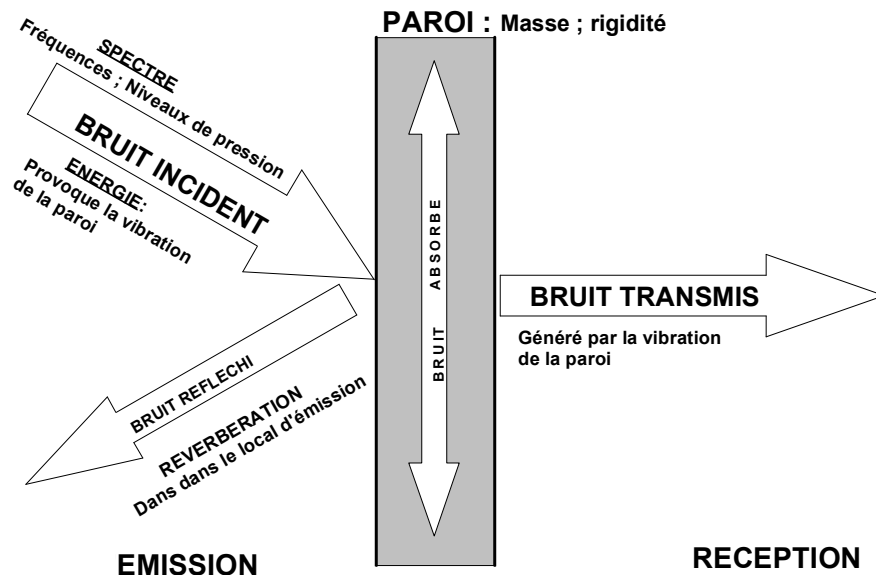
**Depuis 2000**, le niveau des exigences réglementaires reste identique à celui appliqué antérieurement. De très légères modifications (unités, indices ...) proviennent de la transposition des normes européennes.

**En rénovation**, aucune exigence n'est fixée. Il est cependant recommandé de se rapprocher des exigences de la réglementation acoustique en vigueur pour les logements neufs. Cependant, son respect ne garantit pas un bon confort acoustique, notamment pour les bruits d'impact

### 4. La notion d'isolement et de correction acoustique.

#### 4.1. Généralité des règles de transmission

Connaître les règles de transmission du bruit vous permettra de mieux comprendre les notions isolement et de correction acoustique d'un local mais aussi les différentes techniques d'isolation acoustique qui peuvent vous être proposés.





#### 4.1.1. Loi de masse

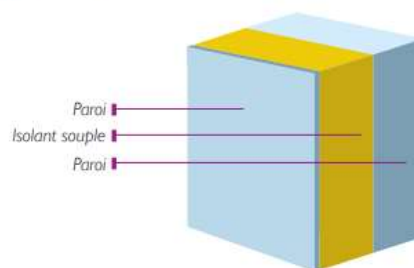
Plus c'est lourd, mieux ça isole. Autrement dit, à épaisseur égale, une cloison en béton isolera mieux qu'une cloison en carreaux de plâtre, car à volume égal, le béton est plus lourd que le plâtre.

#### 4.1.2. Masses-ressort

Il consiste à utiliser des parois doubles, comme des plaques de plâtre ou des cloisons en briques désolidarisées séparées par un espace rempli avec un isolant souple: laine minérale, de bois, de chanvre, etc. qui absorbe et dissipe l'énergie.

En rénovation, cette solution permet un traitement efficace sans surcharger les structures et une épaisseur d'isolant moins importante.

Parois doubles



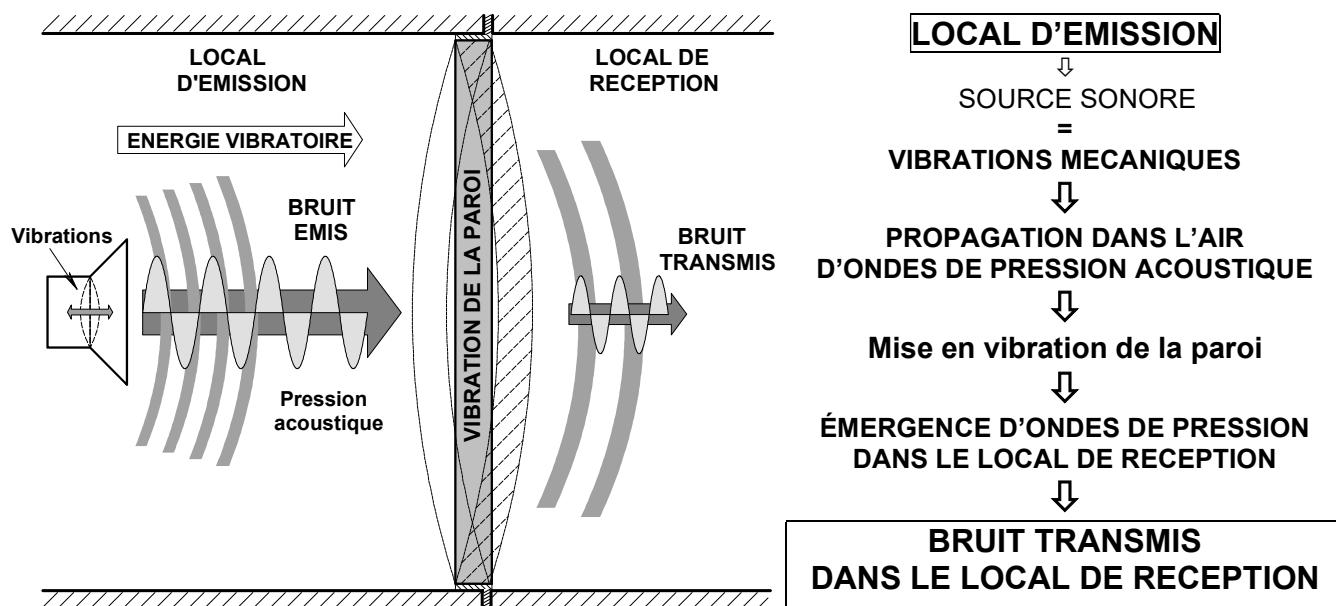
#### 4.1.3. Étanchéité

Là où l'air passe, le bruit passe : sous les portes, par les conduits de cheminée, par les entrées d'air, par les coffres de volets roulants et aussi par les défauts d'étanchéité des parois. Une bonne isolation acoustique suppose une bonne étanchéité à l'air.

### 4.2. Isolement acoustique

L'isolement acoustique concerne l'isolement au différent bruit entre locaux.

Pour une paroi supposée indépendante (désolidarisée) entre 2 locaux « parfaits ».



#### 4.2.1. DnAT et LnAT

		N.R.A. ARRÊTÉ 28.10.94	LABEL QUALITEL	LABEL QUALITEL CONFORT ACOUSTIQUE
ISOLATION AUX BRUITS AÉRIENS INTÉRIEURS				
EMISSION	RÉCEPTION (AUTRE LOGEMENT)	ISOLEMENT NORMALISÉ mini. entre locaux : DnAT en dB(A) pour un bruit rose à l'émission		
LOGEMENT		54	56,59 maisons mitoyennes	
CIRCULATION COMMUNE	SÉJOUR OU CHAMBRE, (pour cuisine et salle d'eau : isolement minoré de 3 dB)	54 ou 41, si 1 ou 2 portes entre circulation et local de réception	56 ou 46	
GARAGE		56		
LOCAL D'ACTIVITÉ		59		
ISOLATION AUX BRUITS AÉRIENS EXTÉRIEURS				
EMISSION	RÉCEPTION	ISOLEMENT NORMALISÉ minimum : DnAT en dB(A) pour un bruit route à l'émission		
ESPACE EXTÉRIEUR	SÉJOUR OU CHAMBRE, CUISINE	30	35	
ISOLATION AUX BRUITS D'IMPACT (PLANCHERS AVEC REVÊTEMENTS DE SOLS)				
EMISSION	RÉCEPTION (AUTRE LOGEMENT)	NIVEAU DE BRUIT maximum dans le local de réception : LnAT en dB(A)		
PIÈCE D'UN LOGEMENT CIRCULATION COMMUNE BALCON OU TERRASSE	SÉJOUR OU CHAMBRE	65 (61 au 1/1/99?)	61	58
ABSORPTION ACOUSTIQUE				
CIRCULATIONS COMMUNES		REVÊTEMENTS ABSORBANTS aire d'absorption équivalente sup. au 1/4 de la surface au sol		

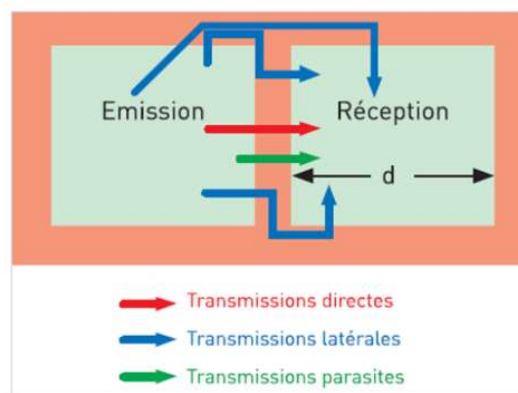
La circulaire d'application n° 98-399 du 5.5.98

#### 4.2.2. Indice affaiblissement acoustique R (A)

Dans un bâtiment, la paroi séparative n'est pas isolée ; elle est en contact avec les parois latérales. Il y a donc transmission de vibration entre ces différents éléments de la structure qui vont, eux aussi, générer des bruits dans le local de réception. D'autre part, dans un local de réception fermé, il y aura réverbération de ces bruits.

L'isolement dépend donc :

**Des transmissions directes (TD)** au travers de la paroi séparative. Cette paroi sera caractérisée par son indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C$



**Des transmissions latérales (TL)** au droit des jonctions du séparatif avec les autres parois [estimation 5 dB si le séparatif et les autres parois sont des murs lourds de masses équivalentes].

**De la réverbération :** A ces transmissions qui génèrent du bruit, il faut superposer les effets de la réverbération dans le local de réception.

On peut admettre à notre niveau :

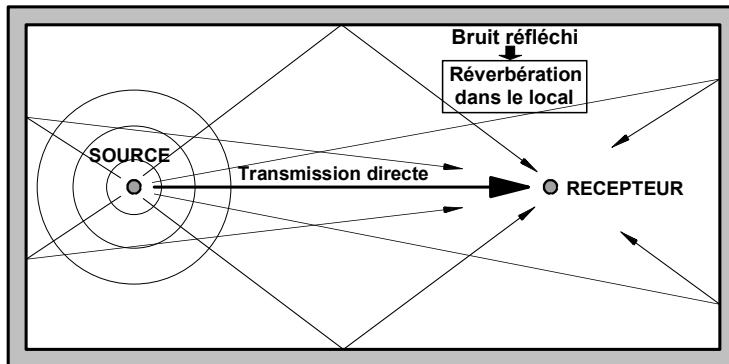
$$\begin{aligned} D_n &= R - 5 \text{ dB(A)} \text{ jusqu'à } 50 \text{ dB(A)} \text{ ou alors } R = D_n + 5 \text{ dB(A)} \\ D_n &= R - 7 \text{ dB(A)} \text{ au-delà de } 50 \text{ dB(A)} \text{ ou alors } R = D_n + 7 \text{ dB(A)} \end{aligned}$$

Pour faire simple l'indice d'affaiblissement acoustique R, exprime la performance acoustique d'un produit, en dB.

**Plus R(A) est élevé, plus le produit est efficace.**

### 4.3. Correction acoustique

La correction acoustique d'un local traite de la perception du bruit dans ce local



Le niveau de bruit perçu à la réception est la superposition du bruit transmis directement dans l'air et de l'ensemble des bruits réfléchis (réverbérés) sur les différentes parois du local. Ceux-ci ont un temps de retard par rapport au bruit de transmission directe.

*La persistance de ces bruits à un niveau "élevé" est une gêne pour l'audition.*

#### 4.3.1. Durée de réverbération (Tr) d'un local

Il s'agit du temps qui est nécessaire pour que le niveau de bruit issu d'un son bref, diminue de 60 dB après son interruption (niveau de pression divisé par  $10^6$ ).

Cette durée de réverbération (Tr) est estimée à partir de la formule de Sabine :

Pour une fréquence donnée :

$$Tr = \frac{0,16 \cdot V}{A}$$

Tr = durée de réverbération en s

V = volume du local en  $m^3$

A = aire d'absorption de l'ensemble des parois en  $m^2$

$A = \sum (\alpha \cdot S)$  à la fréquence donnée.

$\alpha_{(f)}$  = coefficients d'absorption des revêtements de surface

S = surface de chacun d'eux en  $m^2$

MATÉRIAU	Fréquence (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Béton	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
Plâtre	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03
Verre 3 (mm)	0,08	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02
Placage de bois						
a/ épaisseur 8(mm) avec vide d'air de 30 (mm) 5 (kg/m <sup>3</sup> )	0,25	0,22	0,04	0,03	0,03	0,08
b/ épaisseur 16 (mm) avec vide d'air de 50 (mm) 10 (kg/m <sup>3</sup> )	0,18	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07
Polyuréthane (e = 30 mm, 30 kg/m <sup>3</sup> )	0,03	0,15	0,48	0,65	0,82	0,81
Laine de verre collée épaisseur (40 mm, 70 kg/m <sup>3</sup> )	0,29	0,52	0,69	0,89	0,96	0,97
Rideau épais et plissé en velours...	0,14	0,35	0,55	0,72	0,70	0,65
P.V.C	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,05
Caoutchouc	0,03	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06
P.V.C sur sous-couche (5mm)	0,02	0,09	0,31	0,12	0,06	0,03
Parquet bois collé	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06
Parquet bois sur lambourde	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,06
Moquette bouclée (4mm)	0,01	0,03	0,05	0,11	0,32	0,66
Moquette sur thibaude (5,5 + 8(mm))	0,04	0,10	0,31	0,70	0,93	0,74
Marbre	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
	Absorption totale S.α (m <sup>2</sup> )					
Fauteuil avec revêtement velours	0,14	0,23	0,35	0,39	0,37	0,38
Avec revêtement plastique	0,09	0,13	0,15	0,15	0,11	0,07
Personne assise	0,15	0,23	0,56	0,78	0,88	0,89
Personne debout	0,15	0,23	0,61	0,97	1,14	1,14

Coefficient d'absorption «  $\alpha$  » de différents matériaux.

## 5. Les bons comportements.

### En immeuble :

Les contraintes sont en général plus fortes qu'en habitat individuel car il est plus facile d'y gêner ses voisins :

- bruits de conversations,
- de pas,
- de portes,
- de télévision,
- de radio,
- d'appareils électro-ménagers,
- de bricolage.

Dans la mesure du possible, il faut veiller à limiter les bruits excessifs, les siens propres, ceux des enfants et ceux des animaux domestiques, dans les appartements comme dans les parties communes. Il est également utile de s'équiper **d'appareils électroménagers silencieux** et de ne les faire fonctionner qu'en journée.

### En maison :

Les bruits de bricolage, d'entretien du jardin... peuvent s'avérer gênants, il convient donc de pratiquer ces activités à des horaires acceptables par tous, ce qui peut d'ailleurs faire l'objet de consignes municipales.

### Événements exceptionnels :

Mêmes des événements exceptionnels et peu fréquents (fêtes...) ne donnent pas de droit particulier à faire du bruit tard le soir. Les organisateurs doivent prendre des précautions pour ne pas importuner leurs voisins, **les prévenir et respecter un horaire** convenable pour la fin de soirée.

## 6. Comment s'isoler des bruits extérieurs ?

Les bruits gênants venant de l'extérieur sont en général des bruits provenant de la circulation (automobile, ferroviaire, aérienne) et de la fréquentation humaine dans la rue.

Les points faibles de l'isolation acoustique sont :

- Les parois
- les fenêtres
- les entrées d'air des systèmes de ventilation
- les toitures.

Traitement des parois

- ✓ R : loi de masse
- ✓ Doublage : masse ressort

Isoler les fenêtres

- ✓ Améliorer l'étanchéité de la fenêtre
- ✓ Isoler les coffres de volets roulants
- ✓ Remplacer le vitrage ou la fenêtre entière

Isoler la toiture

- ✓ Isolation des combles

## 7. Comment s'isoler des bruits intérieurs ?

Nous pouvons être gênés par des bruits se propageant par l'air (bruits de voix, radio, télévision...), par des bruits d'impact causés par un choc ou une mise en vibration de la structure, ou par des bruits d'équipements (chaudière, ascenseur...).

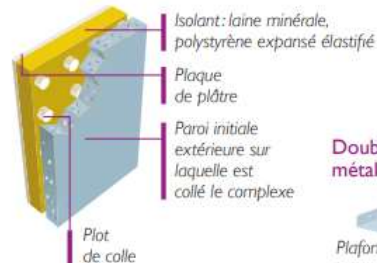
### ✓ Adapter le comportements :



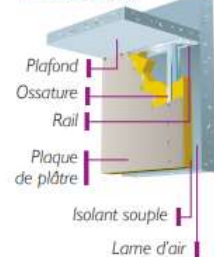
Des bruits peuvent parfois être évités en adaptant certains comportements. Lorsque ce n'est pas possible, des travaux permettent d'améliorer l'isolation acoustique entre logements.

### ✓ Isoler les cloisons

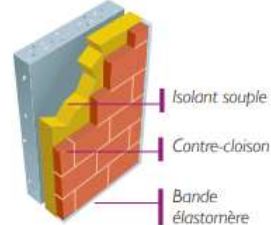
#### Complexe de doublage à coller (1)



#### Doublage sur ossature métallique (2)

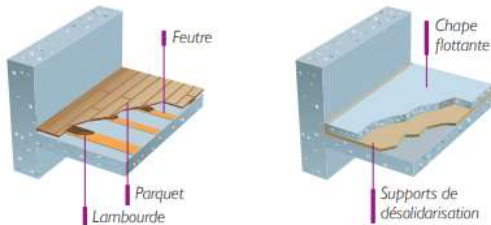


#### Contre-cloison désolidarisée (3)

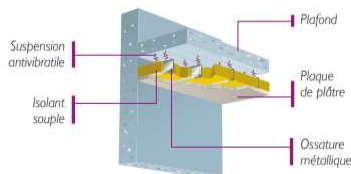


### ✓ Isoler les planchers ou les plafonds

#### Revêtement, chape flottante



#### Plafond suspendu



### ✓ Se protéger des bruits d'équipements



Les étiquettes énergie des lave-linge (mais aussi des lave-vaisselle, des réfrigérateurs...) mentionnent leur niveau sonore en conditions d'utilisation normales.