



ACOUSTIQUE DU BÂTIMENT

LES ENJEUX DE LA QUALITE ACOUSTIQUE

- Les problèmes d'acoustique coûtent 57 M€ par an en France
- Santé publique : Surdité, stress, troubles du sommeil, lien social
- Scolaire : Difficultés de concentration, agitation, élèves comme enseignants
- etc.



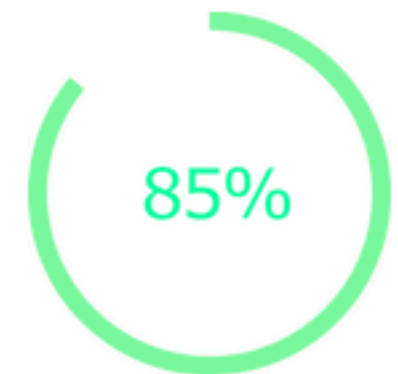
sont gênés par le bruit



ont déjà connus des tensions avec leurs voisins à cause du bruit



sont gênés par le bruit au travail



estiment que la qualité acoustique d'un logement est indispensable

Programme général

- 1/ Le Son
- 2/ Comportement acoustique des matériaux
- 3/ L'acoustique commerciale
- 4/ Verre et acoustique
- 5/ Réglementations et normes
- 6/ Mesures acoustiques
- 7/ Attestation acoustique

- 1 -

LE SON



I/ LE SON

- Qu'est-ce qu'un son?
- Le décibel
- La physiologie de l'oreille humaine
- Psycho-acoustique

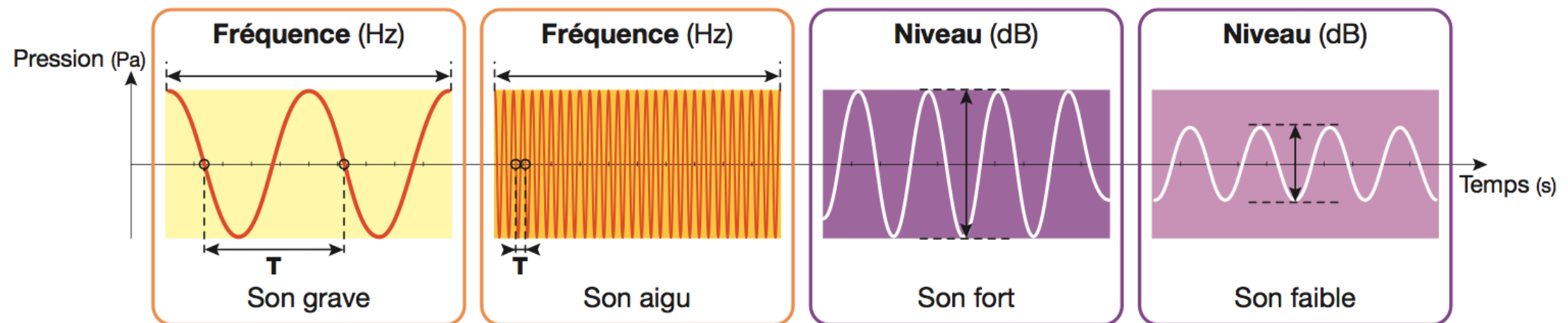
I/ LE SON

- Qu'est-ce qu'un son ?

Le son est une variation de pression de l'air par rapport à une pression statique : la pression atmosphérique.

Une onde sonore se traduit par une variation rapide et alternative de la densité de l'air (compression - détente).

Un son possède une hauteur (fréquence) et une amplitude (niveau) :

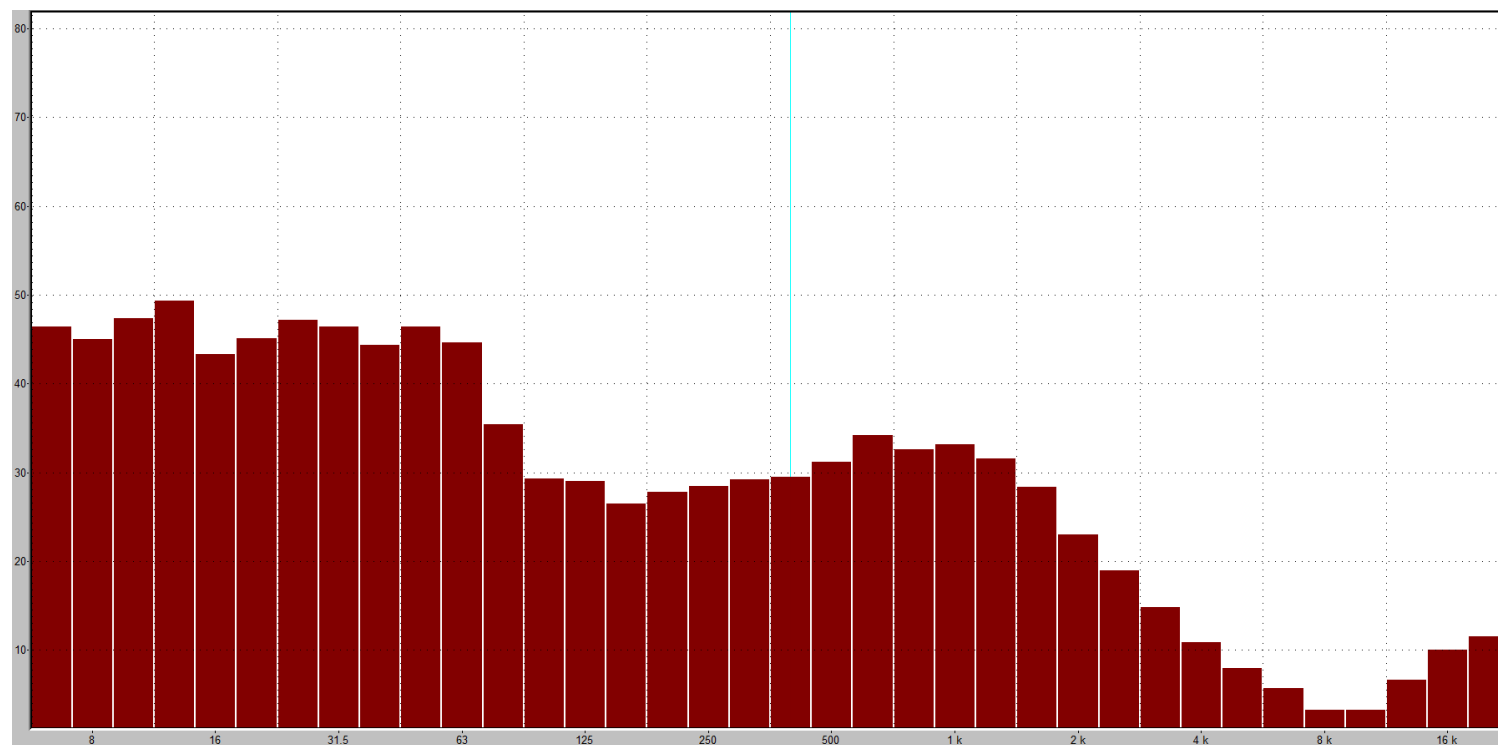


I/ LE SON

- Qu'est-ce qu'un son ?

Un bruit est composé de plusieurs sons non-harmoniques. On l'apparente donc à quelque chose de gênant.

Le bruit possède une énergie sonore sur plusieurs fréquences. Sa représentation graphique s'appelle un spectre :



Il peut être exprimé par bande d'octave ou comme ici par bande de tiers d'octave.

I/ LE SON

- Qu'est-ce qu'un son ?

Un son étant une pression, son niveau s'exprime en Pascal : pour simplifier l'utilisation des données liés au niveau sonore on utilise plus volontiers le décibel, noté dB :

$$L_p = 20 \cdot \log (P/P_0)$$

avec :

L_p : niveau sonore en dB

P : niveau de pression sonore

P_0 : niveau de pression sonore de référence, correspondant au seuil de perception
($=2 \cdot 10^{-5}$ Pa)

I/ LE SON

Ordre de grandeur de la pression acoustique 1 pascal (1 Pa = 1/100 000 de la pression atmosphérique)	
Pression en Pa (P)	Niveau sonore en dB (L _p)
20	120
2	100
0,2	80
0,02	60
0,002	40
0,0002	20
0,00002	0

I/ LE SON

- Qu'est-ce qu'un son?
- Le décibel
- La physiologie de l'oreille humaine
- Psycho-acoustique

- Le décibel

« Le décibel est une unité de grandeur sans dimension définie comme 10 fois le logarithme décimal du rapport entre deux puissances »

Il est donc utilisable pour faire un rapport de n'importe quelle grandeur.

En acoustique, la pression de référence permet d'obtenir 0 dB au niveau de seuil d'audition de l'oreille humaine.

Les décibels ne s'additionnent pas : lorsque l'on parle d'un son ce sont les intensités qui s'additionnent :

80 dB + 80 dB =?

- Le décibel

« Le décibel est une unité de grandeur sans dimension définie comme 10 fois le logarithme décimal du rapport entre deux puissances »

Il est donc utilisable pour faire un rapport de n'importe quelle grandeur.

En acoustique, la pression de référence permet d'obtenir 0 dB au niveau de seuil d'audition de l'oreille humaine.

Les décibels ne s'additionnent pas : lorsque l'on parle d'un son ce sont les intensités qui s'additionnent :

$$80 \text{ dB} + 80 \text{ dB} = 83 \text{ dB} !$$

I/ LE SON

- Le décibel

Si 80 dB + 80 dB = 83 dB, combien font :

60 dB + 90 dB =?

I/ LE SON

- Le décibel

Si 80 dB + 80 dB = 83 dB, combien font :

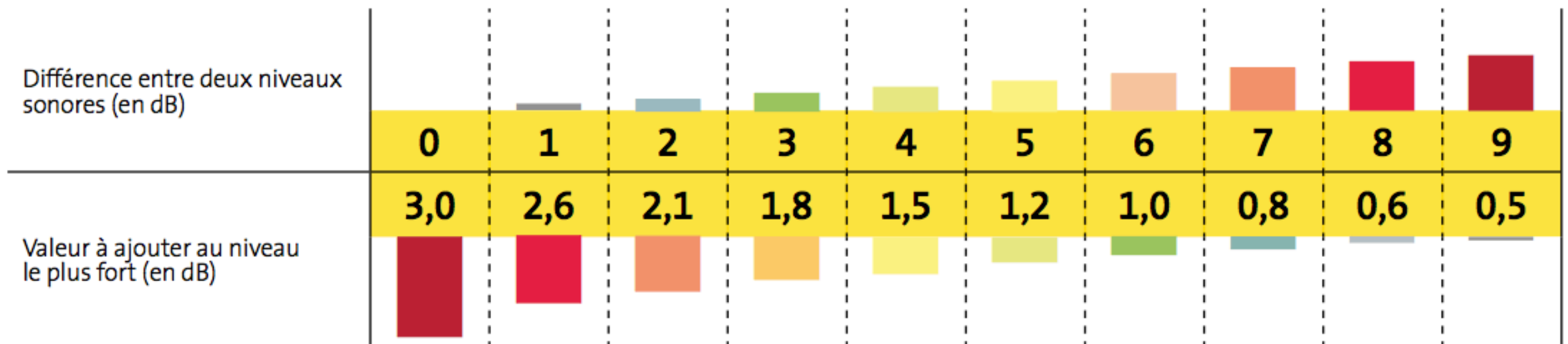
$$60 \text{ dB} + 90 \text{ dB} = 90 \text{ dB} !$$

Dans ce cas, on appelle cela le phénomène de masquage :

- Une personne qui écoute de la musique forte (90 dB) a en face d'elle une personne qui lui parle normalement (60 dB). La voix de la personne est entièrement masquée par la musique ; le niveau résultant est de 90 dB.

I/ LE SON

- Le décibel



I/ LE SON

- Le décibel

Implicitement, le dB régulièrement utilisé est en fait un dB SPL (Sound Pressure Level)

Il existe d'autres forme de décibel :

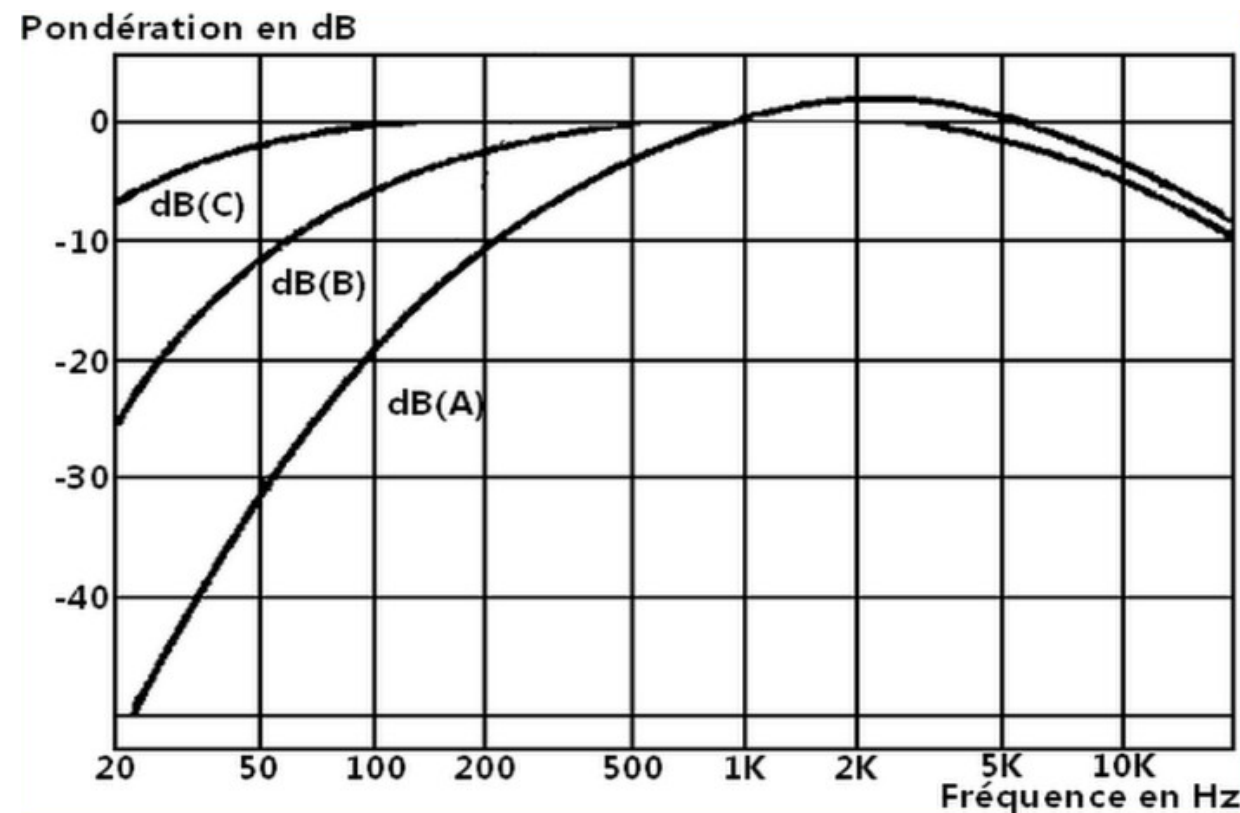
- dB Max
- dB musique
- dB(A)
- dB(B)
- dB(C)

Les deux premiers sont régulièrement utilisés pour « gonfler » les performances de systèmes audios, les trois autres sont plus couramment utilisés en acoustique du bâtiment.

I/ LE SON

- Le décibel

Les pondérations :



L'oreille humaine possède une certaine « réponse en fréquences », au même titre que tous les systèmes audio (enceintes, micros...)

Celle-ci est plus sensible aux hautes fréquences qu'aux basses fréquences :

I/ LE SON

- Le décibel

Les pondérations :

Un son à 100 Hz émis au même niveau qu'un son à 1000 Hz sera perçu 4 fois moins fort par l'oreille humaine.

L'utilisation du dB(A) permet donc d'obtenir des résultats cohérent avec la perception.

Le dB(A) est le plus utilisé. Il ne peut être exprimée que sous la forme d'une valeur unique.

Exemple : le niveau sonore dans une boîte de nuit est limité à 102 dB(A).

I/ LE SON

- Le décibel

Puisque le dB ne se suffit pas à lui-même, il est toujours nécessaire de s'interroger sur ce qu'il représente :

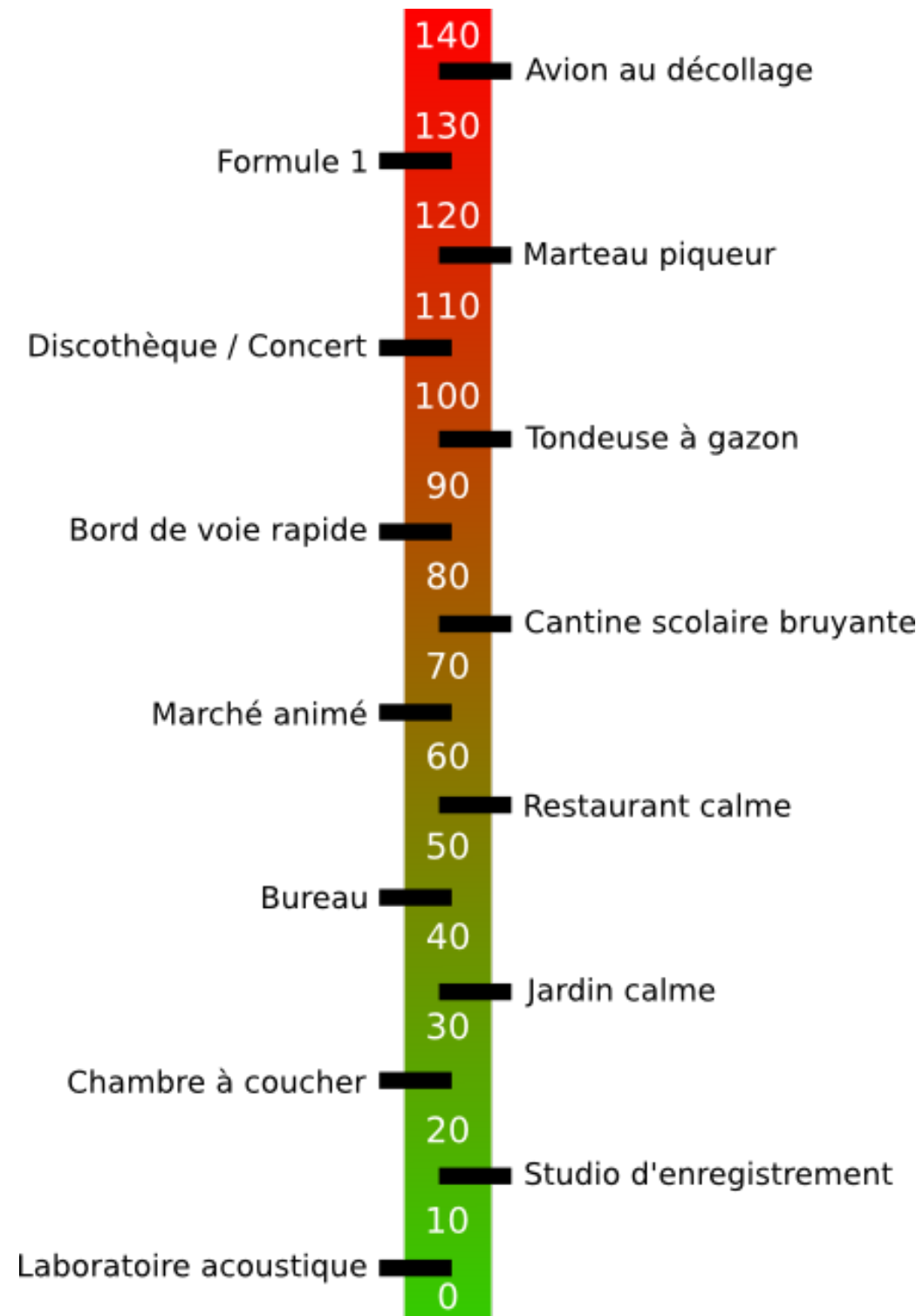
« Cette machine à laver émet un niveau sonore de 80 dB »

- de quel dB parle-t-on ?
- à quel distance de mesure cette affirmation est-elle vraie ?

Bien souvent, ces valeurs correspondent à des normes, elle sont donc bien comparables entre-elles.

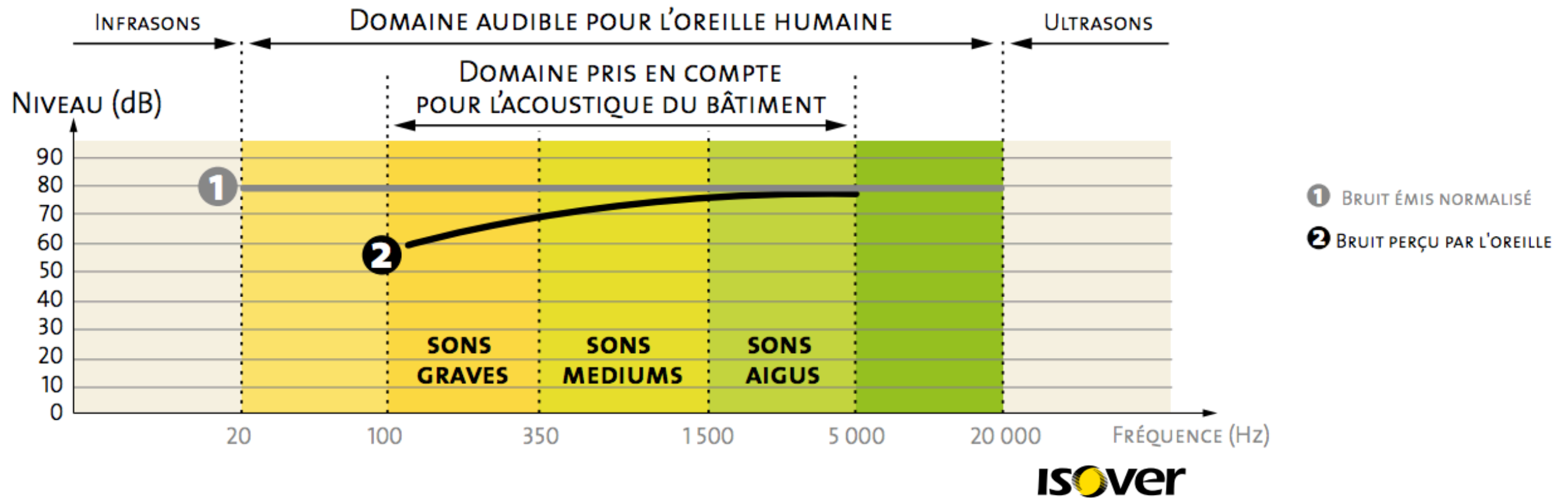
I/ LE SON

- Le décibel



I/ LE SON

- Le décibel



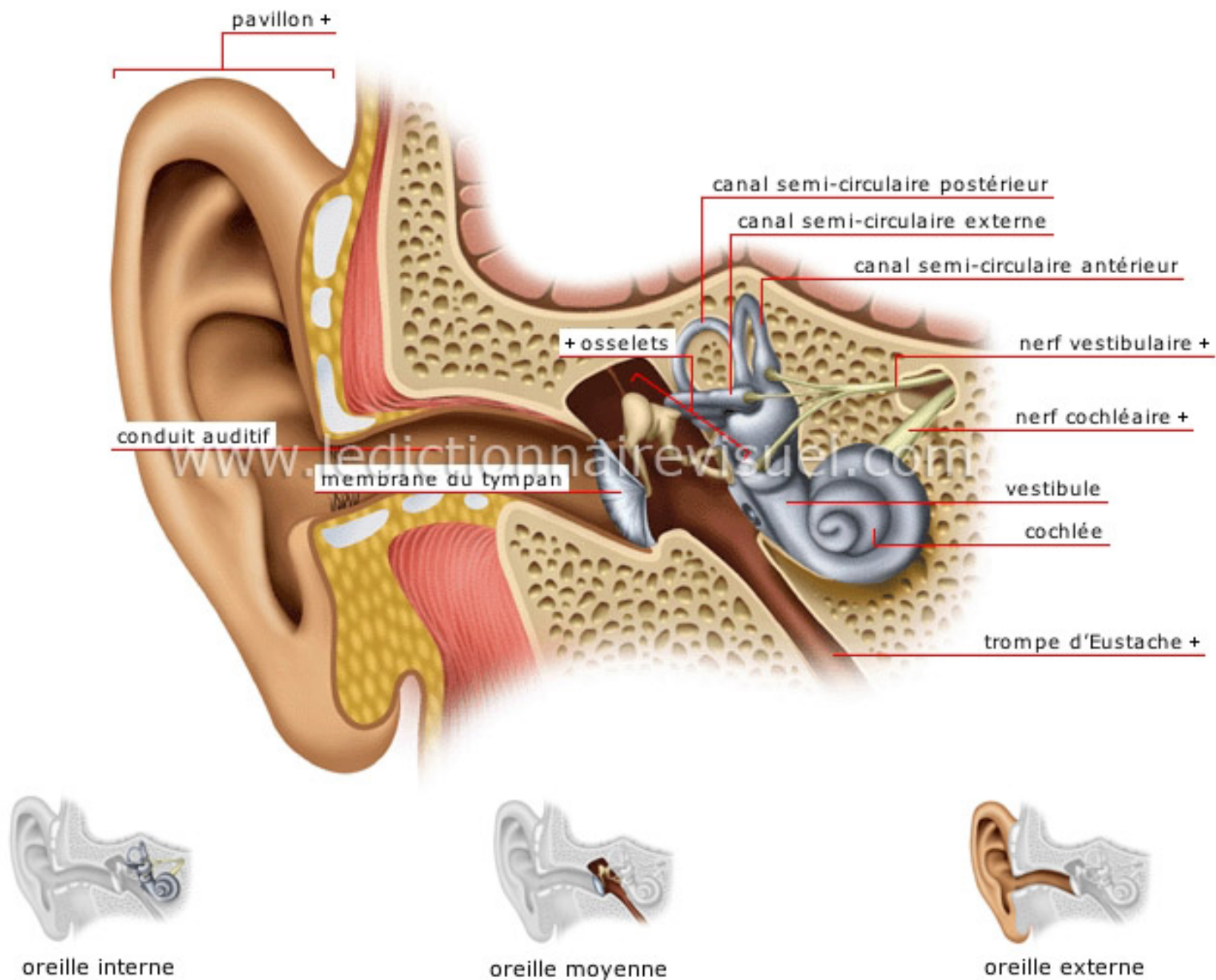
Ecoute des différents sons purs

I/ LE SON

- Qu'est-ce qu'un son?
- Le décibel
- La physiologie de l'oreille humaine
- Psycho-acoustique

I/ LE SON

- La physiologie de l'oreille humaine



Source : ikonet.com

I/ LE SON

- Qu'est-ce qu'un son?
- Le décibel
- La physiologie de l'oreille humaine
- Psycho-acoustique

I/ LE SON

- Effets psycho-acoustiques

Lorsque l'intensité d'un son est multipliée par 2, le résultat en dB est augmenté de 3 dB :

- Il y a deux fois plus d'intensité dans 83 dB que dans 80 dB.

Cependant, l'oreille humaine et donc le cerveau percevra un rapport 2 lorsque l'écart entre deux niveaux sonores est de 10 dB.

L'oreille humaine est sensible aux émergences :

- Un bruit de 25 dB(A) est gênant dans un appartement si le bruit de fond est de 20 dB(A)
- Ce même bruit ne sera pas gênant si le bruit de fond dans le local de réception est de 25 dB(A)

C'est pour cette raison que les seuils réglementaires concernant les bruits de voisinages sont toujours exprimés en niveau d'émergence et non en niveau sonore global.

- 2 -

**Comportement
acoustique des
matériaux**



II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique

- L'isolation acoustique

 - Loi de masse

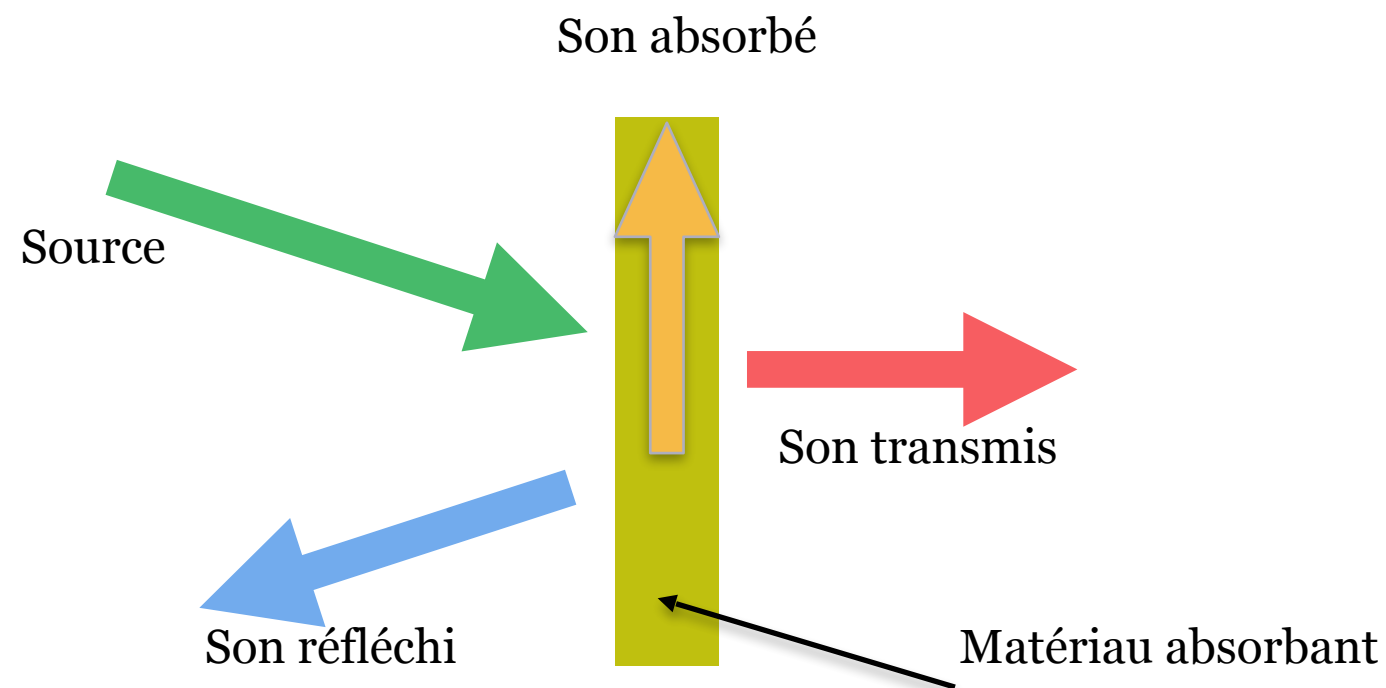
 - Systèmes masse-ressort-masse

- Les chemins de transmission

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique

Un matériau absorbant est caractérisé par sa capacité à ne pas réfléchir l'énergie d'une onde acoustique incidente :



Le coefficient d'absorption est noté α_s et varie entre 0 et 1 (0% et 100% absorbant)

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique

Les matériaux absorbants transforment l'énergie acoustique incidente en chaleur.

Les différents mécanisme permettant ce phénomène sont les suivants :

- Pertes par frottement - matériaux poreux
- Mise en vibration de la structure - phénomène de plaque
- Amortissement interne - mousses plastiques
- Effet de résonance - Matériaux perforés

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique

Dans un matériau poreux, les frottements de l'air se produisent en traversant le matériau. Il faut donc comme son nom l'indique que ce matériau soit poreux et laisse donc entrer l'air.

Certains matériaux sont dit à cellules fermées. Dans ce cas, l'air ne peut entrer dans le matériau :

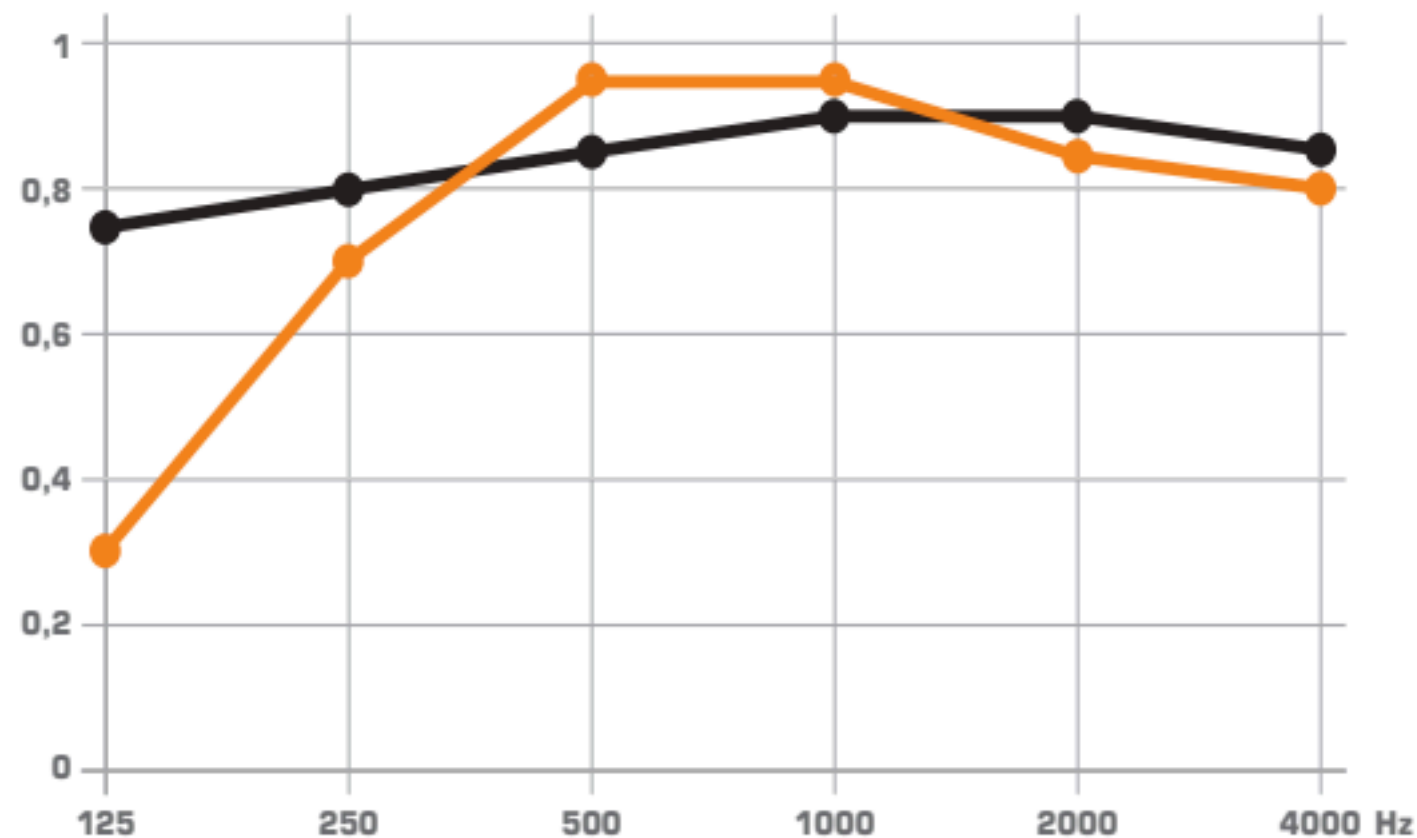
- Le polystyrène
- le liège

sont contrairement aux idées reçues des matériaux non-absorbants.

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique

Coefficient d'absorption acoustique α_p
Hub'Acoustic® 14/2 (D+002)



	Plenum 50 mm	Plenum 200 mm
Coefficient d'absorption acoustique α_w	0,9	0,9
Classe d'absorption acoustique	A	

Source : HUBLER

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique

Les performances sont mesurés dans une pièce appelée Chambre réverbérante.

Le temps de réverbération y est mesuré avec et sans le matériau.

La diminution du TR sur chaque bande de fréquences donne alors le coefficient d'absorption.

Attention

Un matériaux est dit « acoustique » dès lors qu'il possède un coefficient d'absorption. Cependant, cette performance peut varier de quelques pour-cent d'absorption jusqu'à 100%

La mention « acoustique » ne suffit donc pas pour choisir une référence.

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique

Les performances d'absorption sont recherchées pour l'amélioration de la qualité acoustique d'un volume.

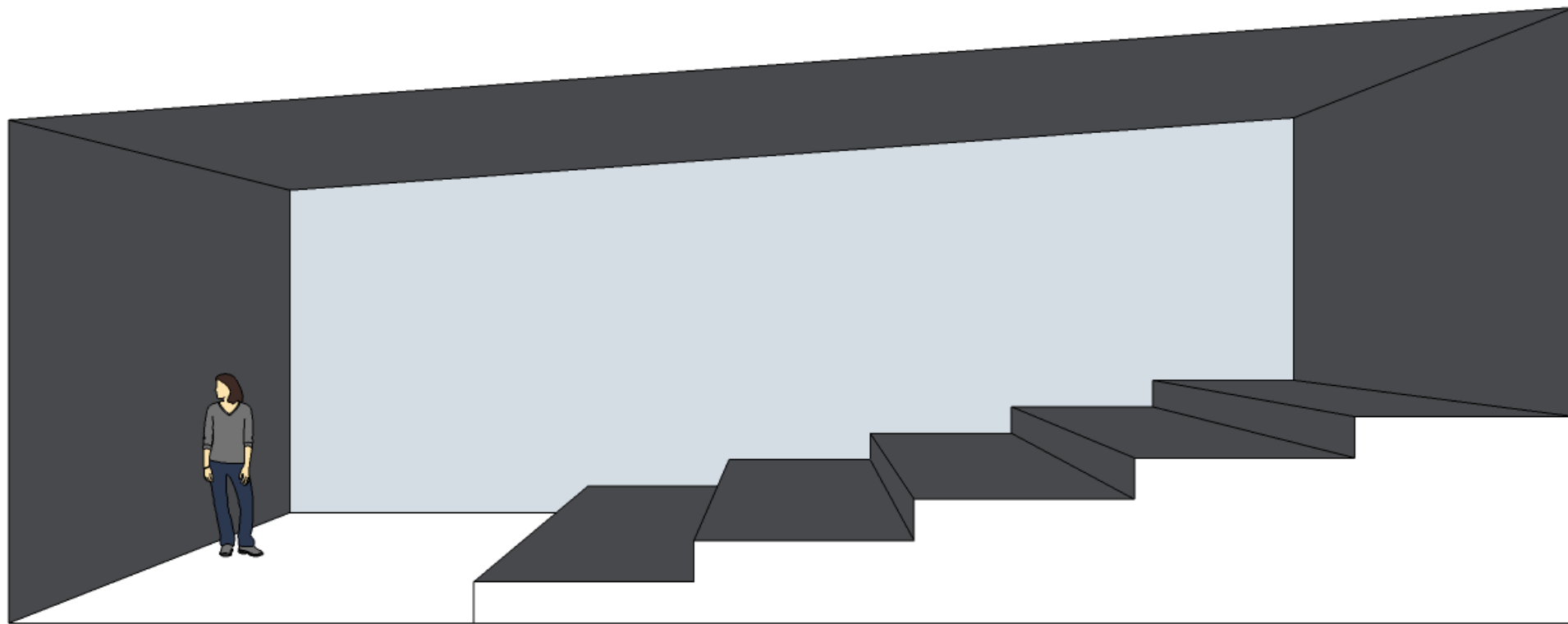
L'application de ces matériaux n'a aucun impact sur l'isolement entre locaux.

Exemples d'applications :

- Salle de concerts
- Cinéma
- Auditorium
- Salle de réunions / bureau
- Salle de classe
- Circulations
- Industrie

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

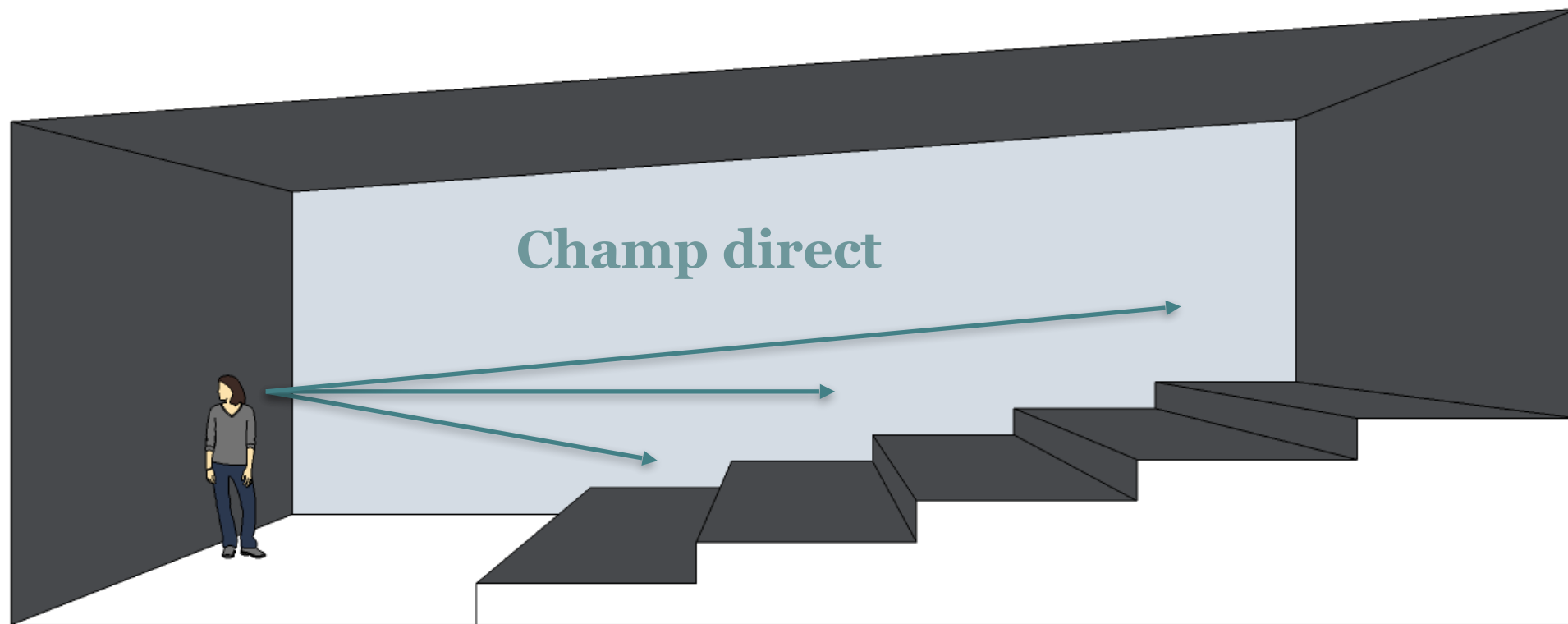
- L'absorption acoustique



Exemple : amphithéâtre

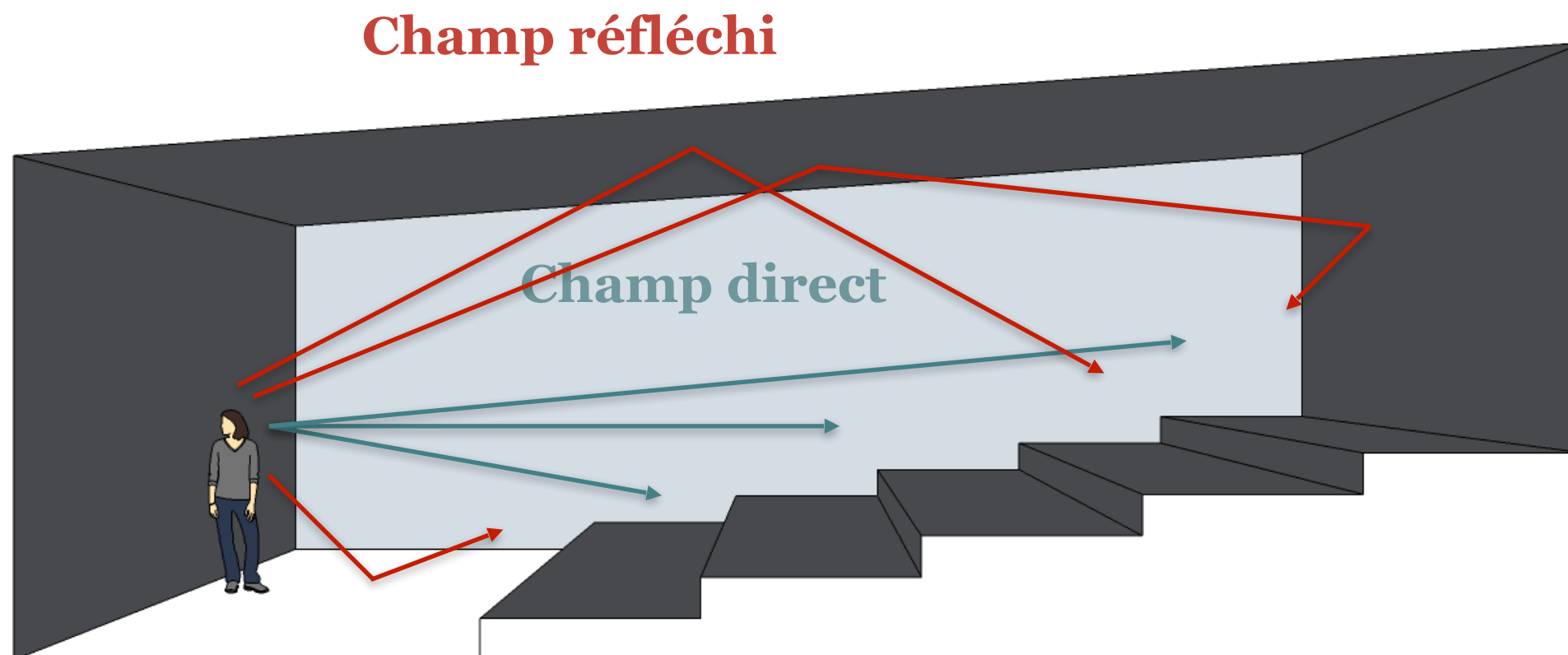
II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique



II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique



Le message sonore arrive plusieurs fois aux oreilles de l'auditeur avec un décalage dans le temps -> perte d'intelligibilité.

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique

Au lieu d'entendre :

BONJOUR A TOUS

Le message ressemblera à :

BONJOUR A TOUS

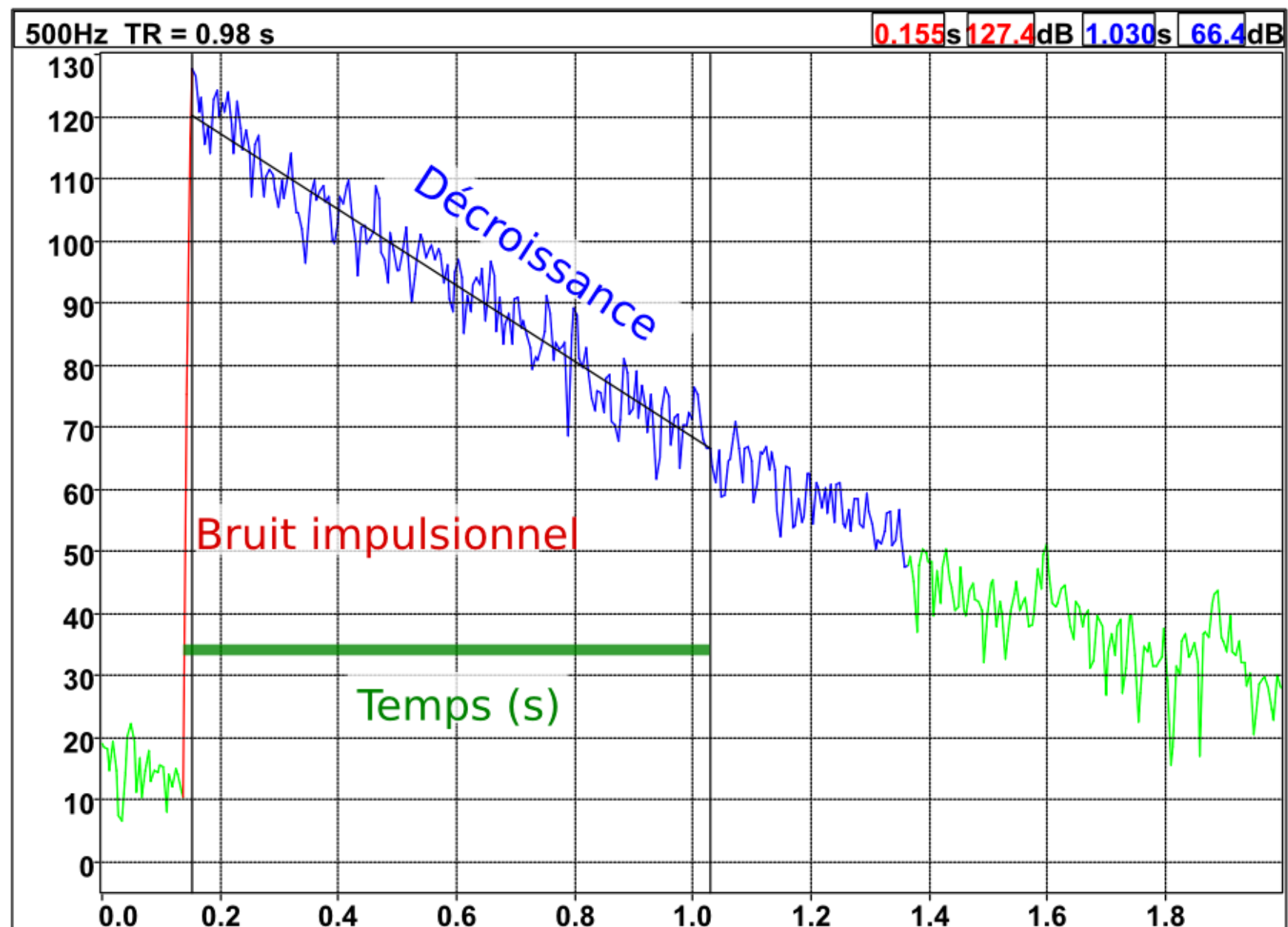
Voir même :

BONJOUR A TOUS

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

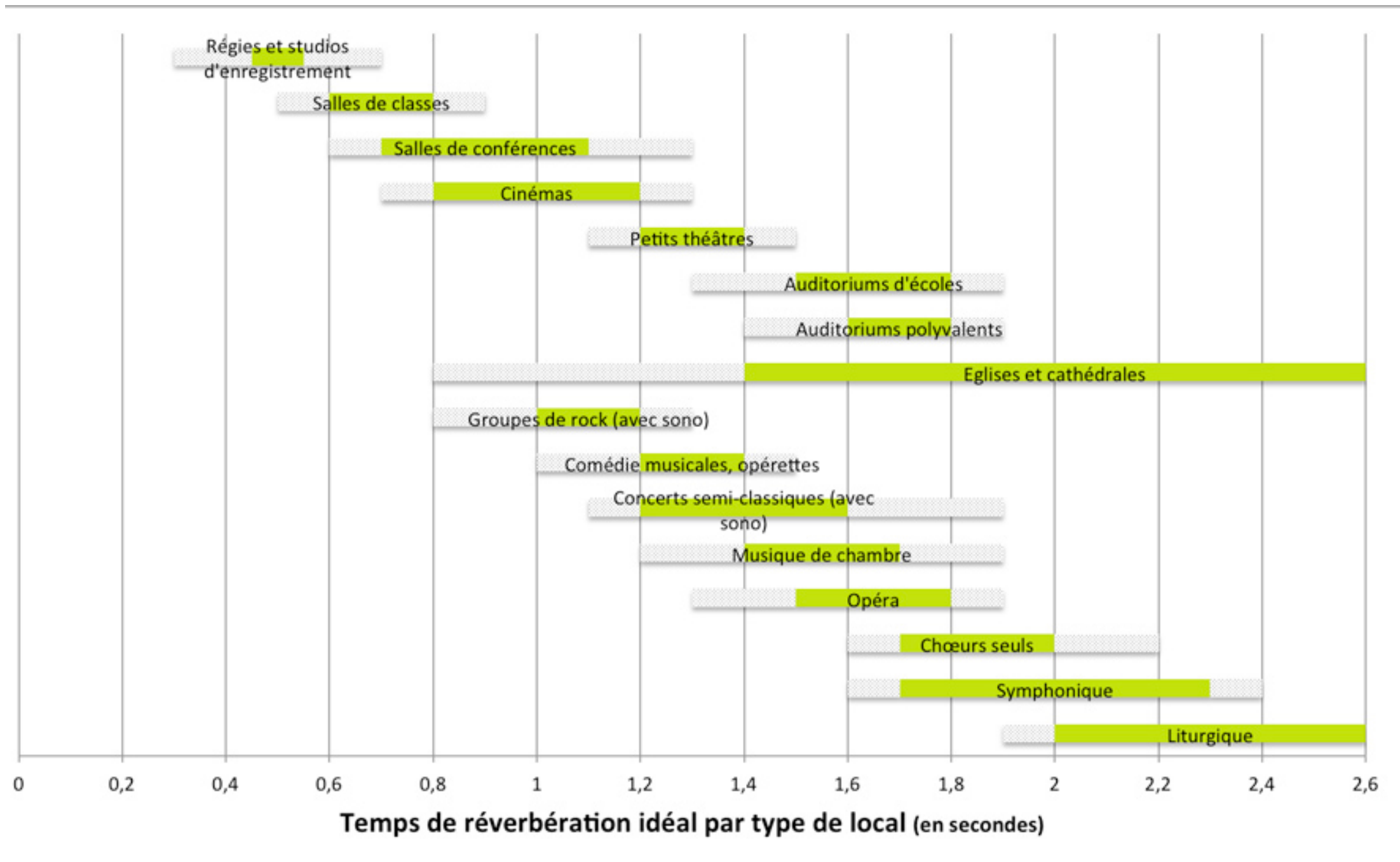
- L'absorption acoustique

En acoustique des salles, le critère essentiel est le temps de réverbération :



II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique



II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique

- Le temps de réverbération est étudié pour :
 - Améliorer le rendu sonore d'une salle de concert
 - Eviter de « colorer » le son d'un instrument ou d'une voix en studio
 - Améliorer l'intelligibilité dans une salle de conférence
 - Réduire le niveau sonore dans un cantine scolaire / un restaurant
 - Réduire le bruit dans une usine
 - Réduire les niveaux sonores dans les circulations

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique

Les modes de résonances

De la même manière que :

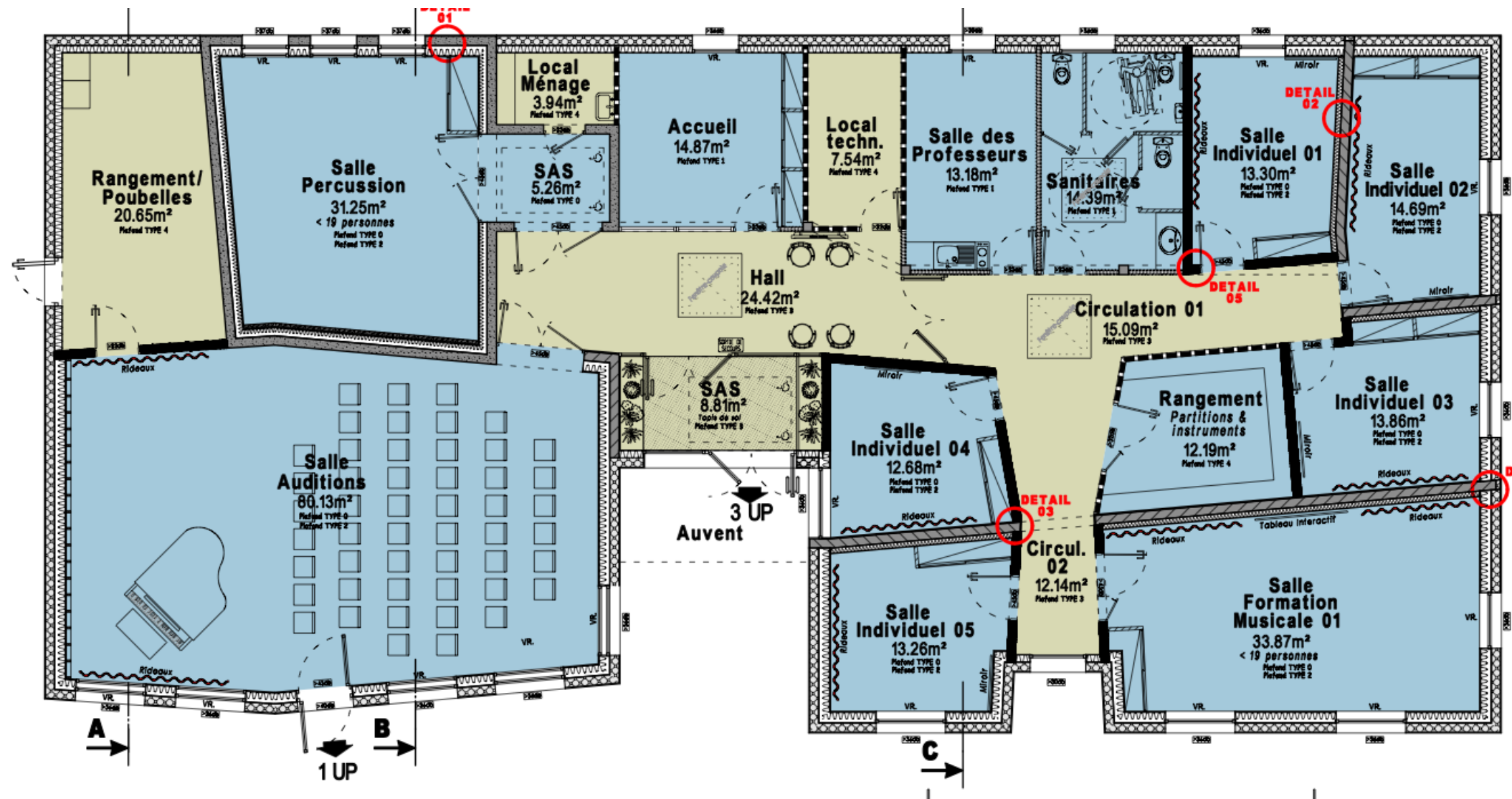


Une salle résonne également à ses fréquences propres dépendantes de sa géométrie. Le phénomène est très largement accentué lorsque les parois sont parallèles.

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique

Exemple de la géométrie d'une école de musique :



Le dessin du bâtiment permet de naturellement « casser » les modes des salles

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique



Laine minérale - dalles



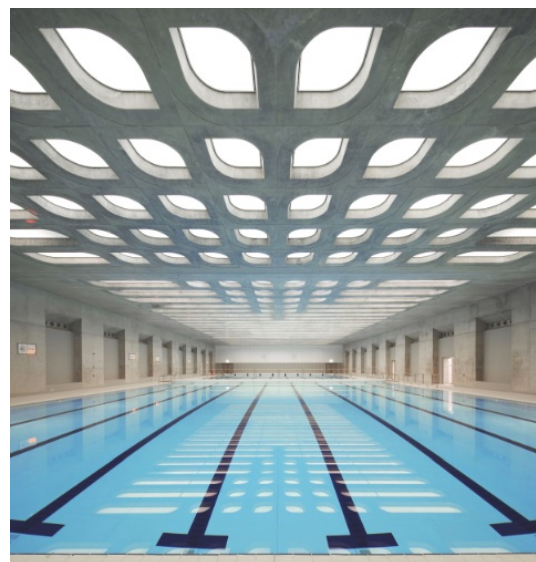
Eléments suspendus



Bois perforé



Eléments tissus



Plafonds tendus



Plâtre perforé

Exemple de matériaux absorbants

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique
- L'isolation acoustique
 - Loi de masse
 - Systèmes masse-ressort-masse
- Les chemins de transmission

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

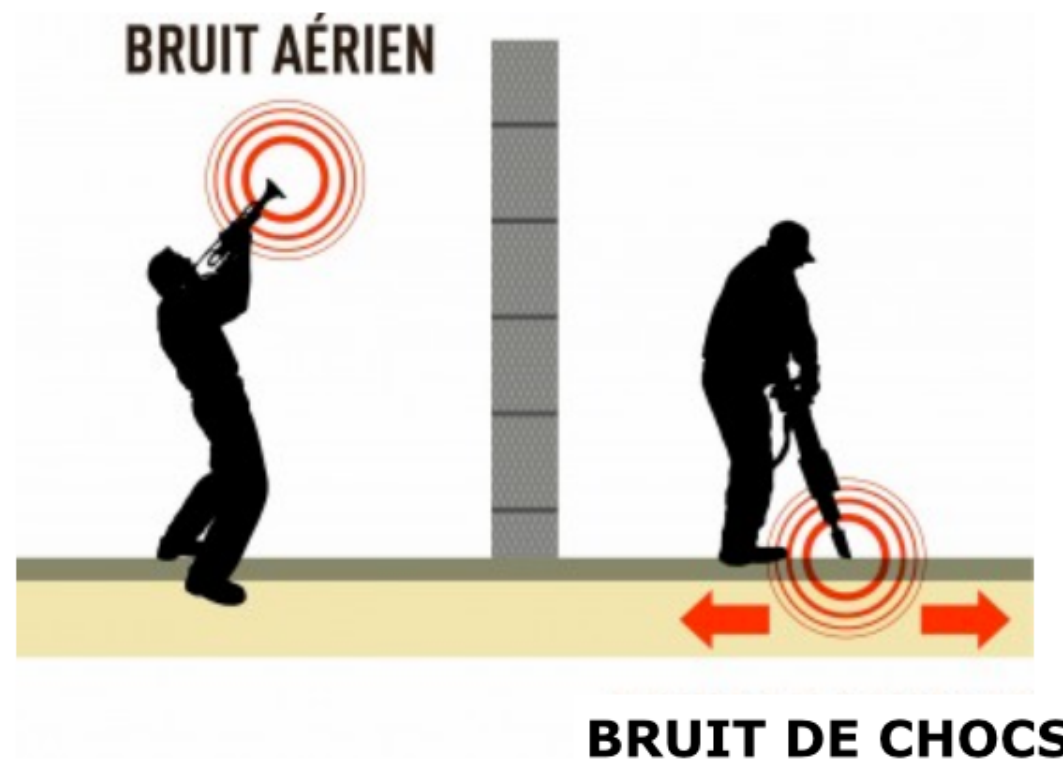
- L'isolation acoustique

L'isolation concerne la propagation d'un son d'un espace vers un autre (intérieur ou extérieur).

Il existe deux types de bruits :

Exemples :

TV du voisin
discussions
musique...



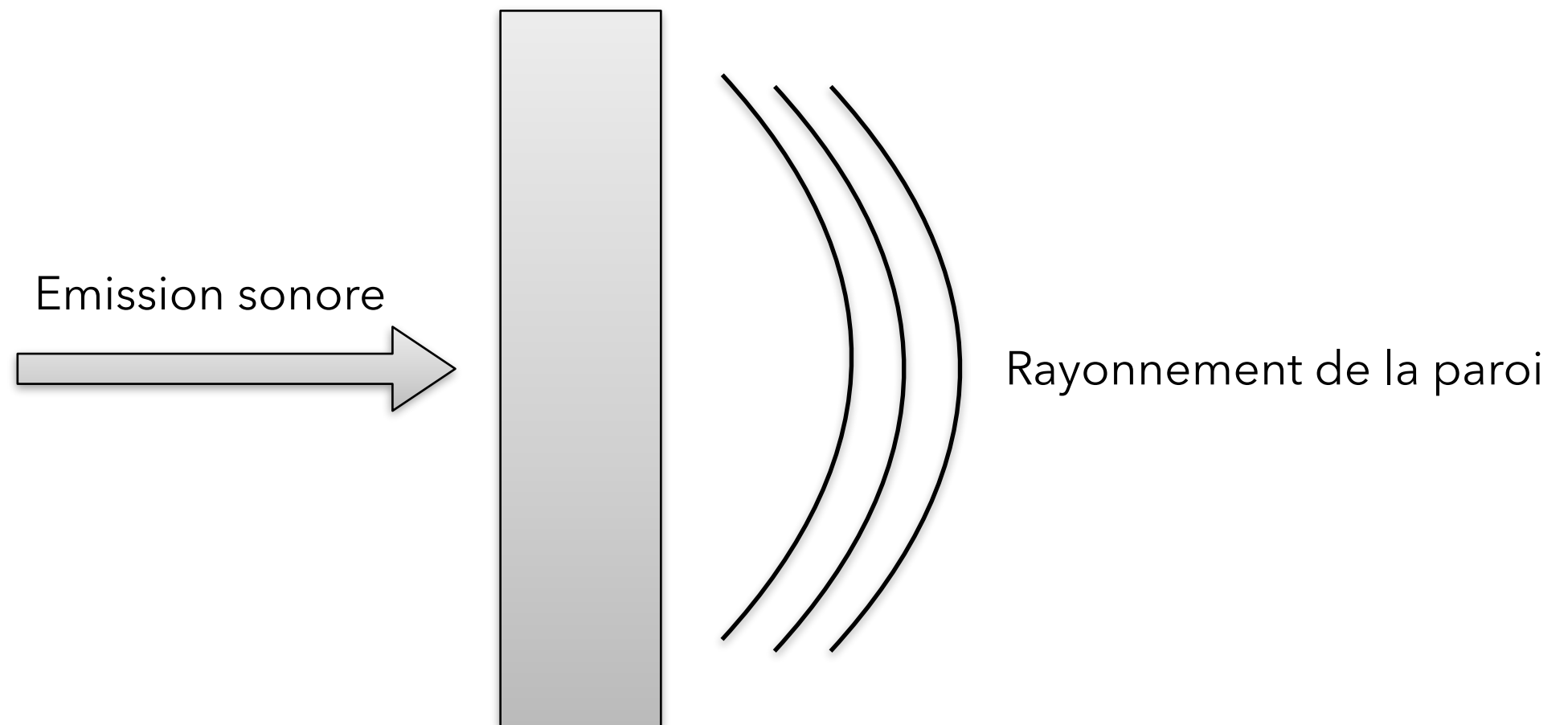
Exemples :

Bruits de pas
déplacement de
meubles

Les causes et les solutions sont très différentes. Il existe souvent une confusion entre les deux phénomènes.

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

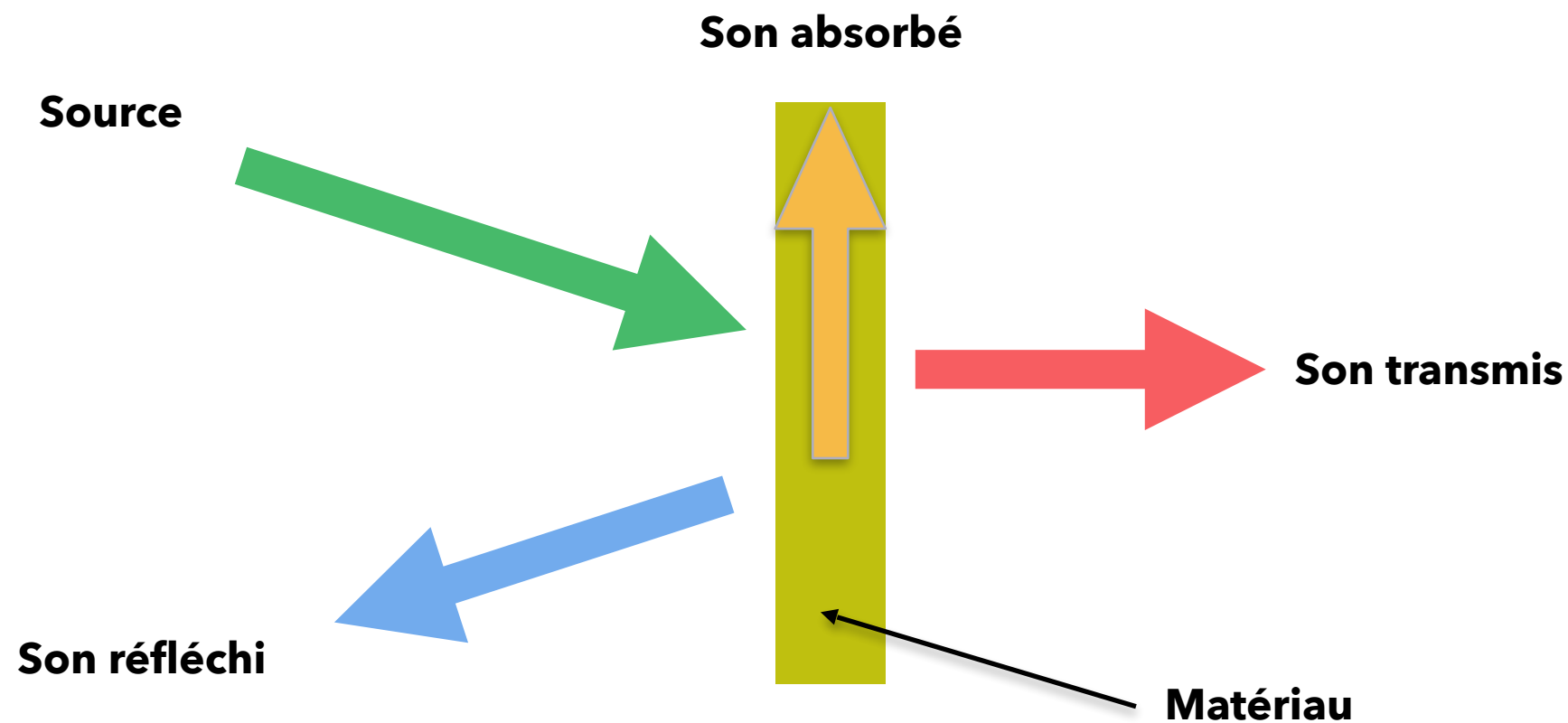
- L'isolation acoustique



II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'isolation acoustique

Un matériau isolant est caractérisé par sa capacité à ne pas transmettre l'énergie sonore incidente :



II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'isolation acoustique

Le Bruit Aérien

- Se dit d'un bruit lorsqu'il est généré par une source aérienne
 - Une source aérienne se propage malgré tout dans les matériaux.
- L'isolement est la valeur d'atténuation en dB entre le niveau à l'émission dans un local et le niveau en réception dans un autre.
- L'isolement ne caractérise pas un matériau mais une situation globale, comprenant l'ensemble des chemins de transmissions
- La capacité d'isolation d'un matériau est donné par son indice d'affaiblissement noté :

$$\begin{array}{c} \boxed{R_A} \\ \hline \boxed{R_w (C; C_{tr}) \text{ en dB}} \\ \hline \boxed{R_{A,tr}} \end{array}$$

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

● L'isolation acoustique

Le Bruit Aérien

- Un matériau possédant un indice d'affaiblissement $R_A = 53$ dB ne donnera pas forcément un isolement de 53 dB.
- Un isolement acoustique s'écrit :

$$D_{nT,w} (C;Ctr) \text{ en dB}$$

- et se calcule :

$$D_{nT} = L_e - L_r + 10 \cdot \log (T/T_0)$$

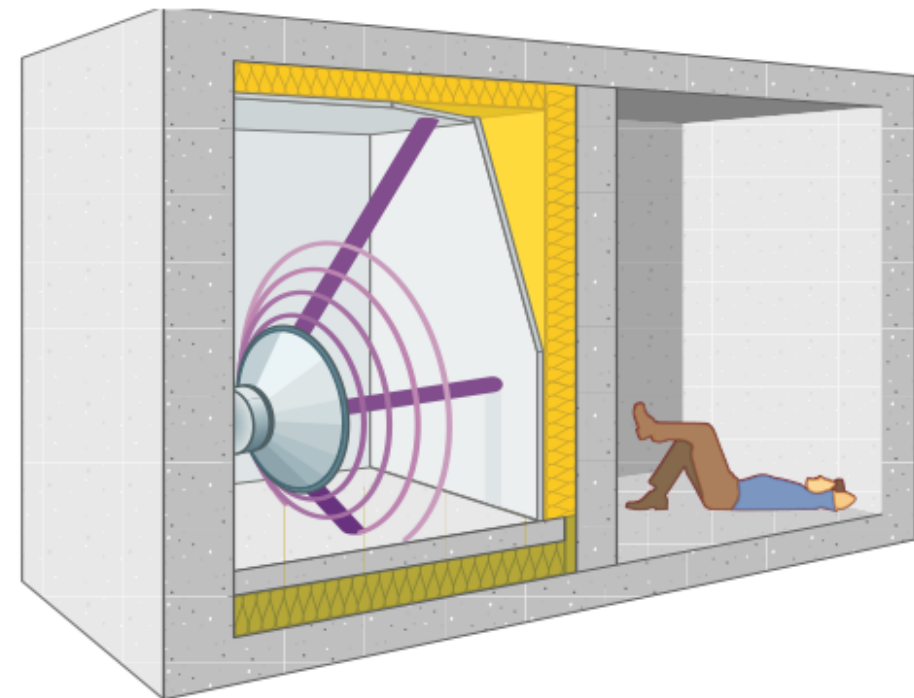
avec :

L_e : Niveau à l'émission

L_r : Niveau à la réception

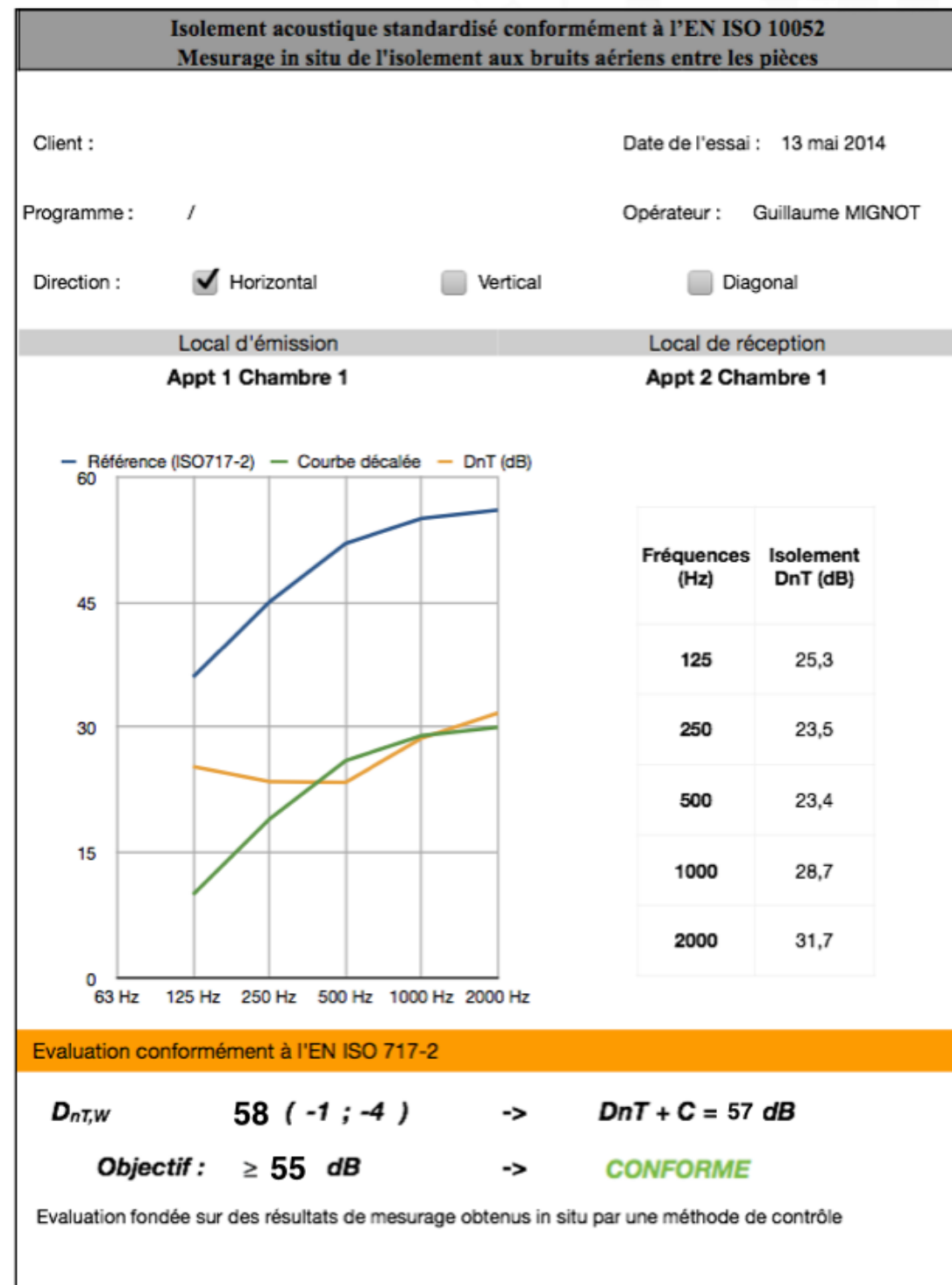
T : Temps de réverbération du local de réception

T_0 : Temps de réverbération de référence (=0,5s)



II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'isolation acoustique



II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'isolation acoustique

Le Bruit solidien

- Se dit d'un bruit lorsqu'il est généré par une source solidienne
 - Une source solidienne se propage malgré tout dans l'air.
- L'isolement est le niveau sonore mesuré à la réception en dB, depuis une émission située dans un local contigu.
- L'isolement ne caractérise pas un matériau mais une situation globale, comprenant l'ensemble des chemins de transmissions
- La capacité d'isolation d'un matériau est donné par son indice d'affaiblissement noté :

ΔL_w en dB

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'isolation acoustique

Le Bruit solide

- Un matériau possédant un indice d'affaiblissement $L_w = 53$ dB ne donnera pas forcément un isolement de 53 dB.
- Un isolement au bruit d'impact s'écrit :

$L_{nT,w}$ en dB

- et se calcul :

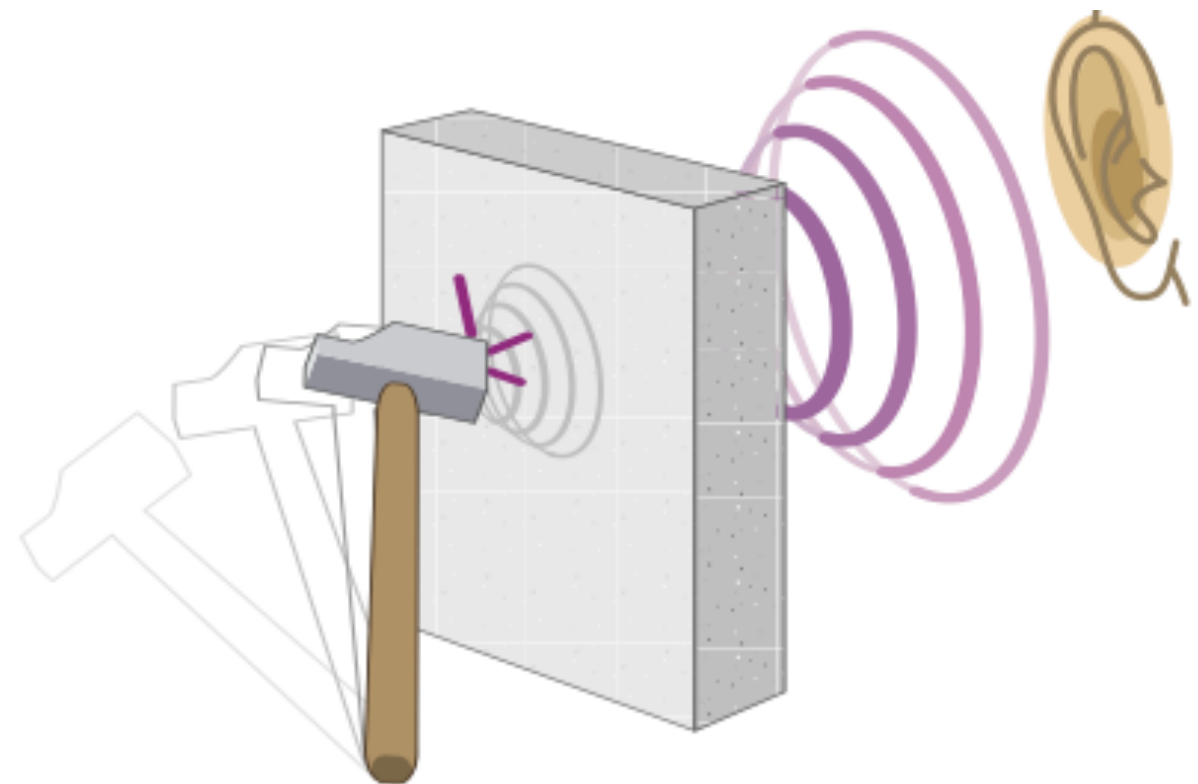
$$L_{nT} = L_r - 10 \cdot \log (T/T_0)$$

avec :

L_r : Niveau à la réception

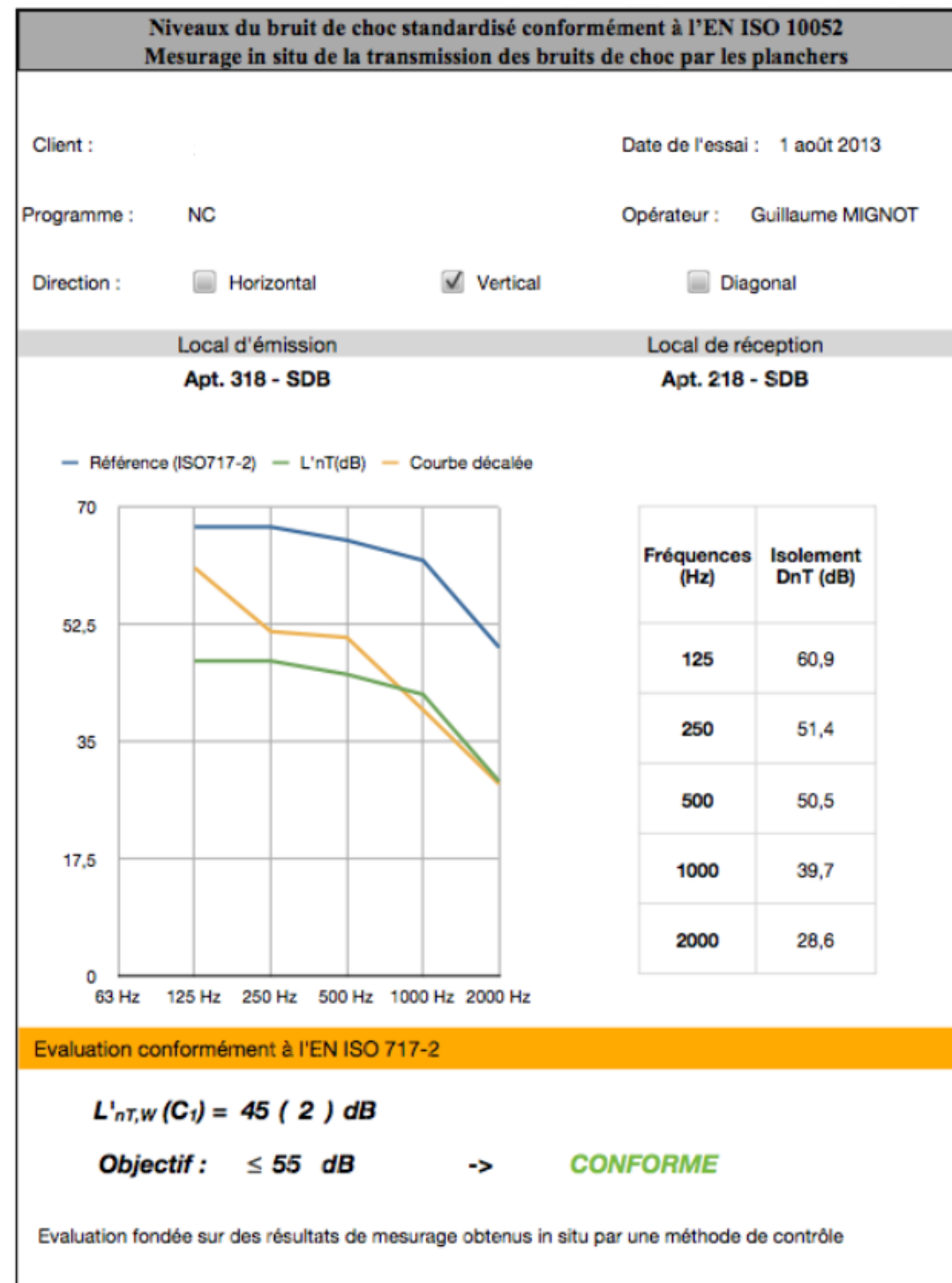
T : Temps de réverbération du local de réception

T_0 : Temps de réverbération de référence (=0,5s)



II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'isolation acoustique



II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique
- L'isolation acoustique
 - Loi de masse
 - Systèmes masse-ressort-masse
- Les chemins de transmission

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'isolation acoustique

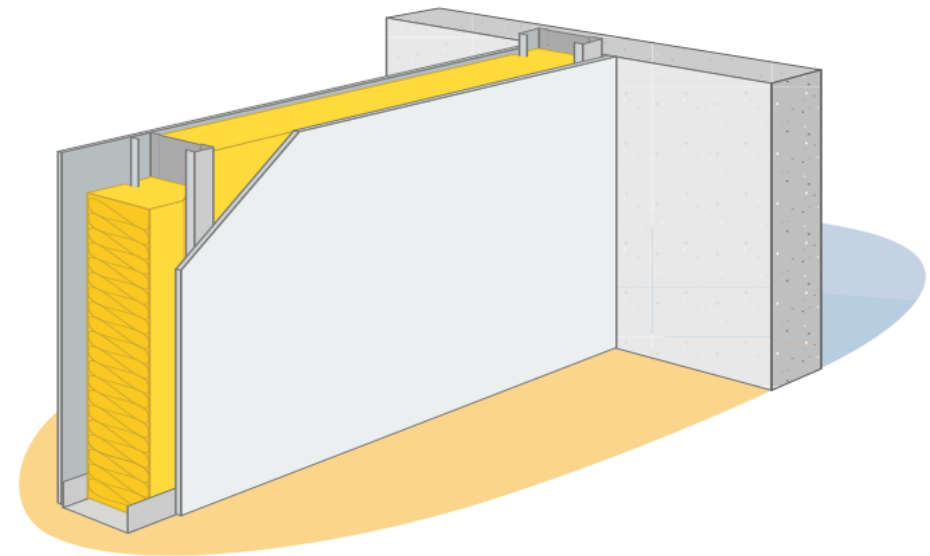
Il existe deux grandes façons d'isoler convenablement deux espaces entre eux :

- Par un matériau lourd
- Par un complexe

Les éléments connus de ces catégories sont :



Le béton



Les cloisons plâtre

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

● L'isolation acoustique

Loi de masse :

- Plus un matériau est lourd, plus il isole
- Le niveau sonore du bruit rayonné par la paroi est d'autant plus faible que la paroi est lourde.
- Problème : la fréquence critique

Loi de masse théorique :

12,5 kg/m² : 28 dB

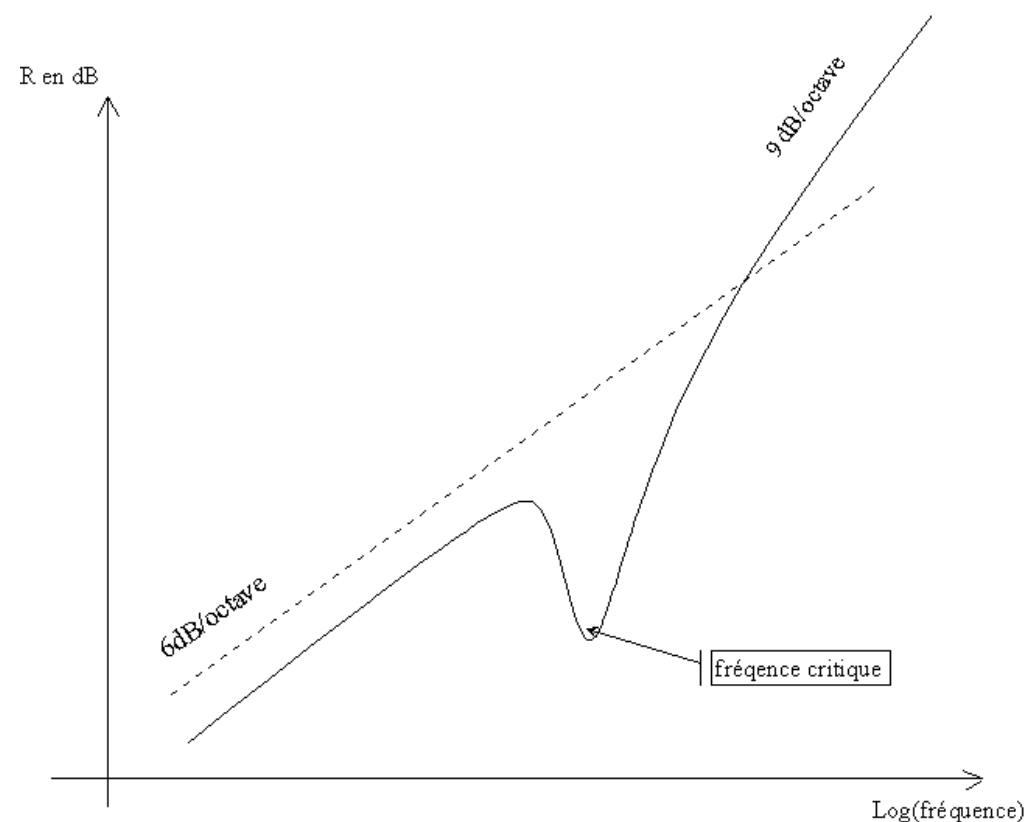
25 kg/m² : 32 dB

50 kg/m² : 36 dB

100 kg/m² : 40 dB

200 kg/m² : 44 dB

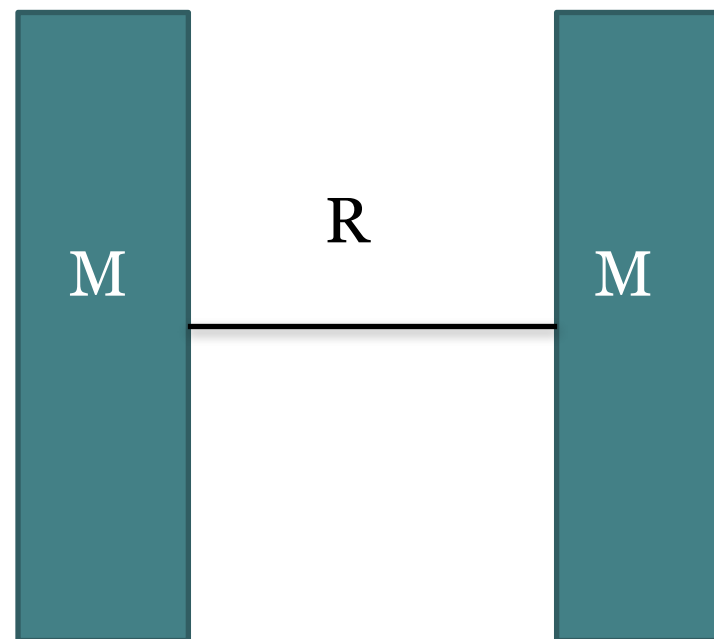
...



II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'isolation acoustique

Système masse-ressort-masse :



- Moins de masse donc moins d'affaiblissement, mais apparition d'un phénomène de résonance.
- L'obtention d'un affaiblissement convenable avec ce système n'est atteignable qu'avec l'ensemble de ces éléments.

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'isolation acoustique



Isolation acoustique

DÉSIGNATION		72/36	72/48	84/48	98/48	98/62	100/70	120/70	120/90	130/100	140/90	150/100
Sans laine minérale	$R_w (C ; C_{tr})$ en dB	37 (-2;-5)	34 (-1;-6)	38 (-2;-5)	42 (-2;-7)	38 (-1;-5)	39 (-2;-7)	44 (-2;-7)	39 (-2;-7)	38 (-1;-6)	46 (-1;-6)	46 (-1;-6)
	R_A en dB	35	33	36	40	37	37	42	37	37	45	45
Avec laine minérale	$R_w (C ; C_{tr})$ en dB	44 (-3;-8)	42 (-3;-9)	44 (-2;-7)	49 (-2;-8)	47 (-2;-7)	46 (-3;-9)	52 (-2;-7)	47 (-3;-7)	46 (-2;-4)	53 (-2;-6)	54 (-2;-5)
	R_A en dB	41	39	42	47	45	43	50	44	44	51	52

Source : Placo

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'isolation acoustique

Les matériaux ne présentant ni masse surfacique importante ni système masse-ressort-masse sont des mauvais isolant :

- Carreaux de plâtre
- cloisons alvéolaires
- ...

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'isolation acoustique

Quelques précautions sur les éléments de construction :

- Un mur en parpaing non enduit sur au moins une face perd une grande partie de son affaiblissement acoustique
- Un complexe plâtre sans matériau absorbant n'est pas suffisamment efficace. Cependant, un matériau fibreux seul ne présente aucun affaiblissement.

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'isolation acoustique

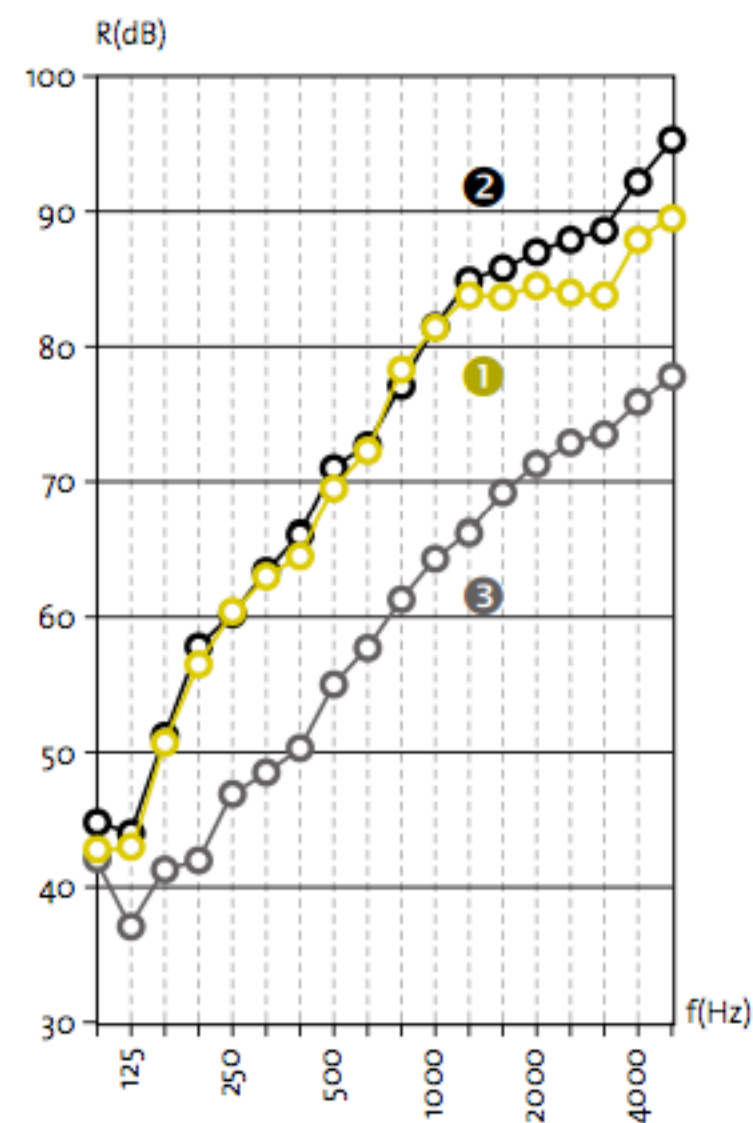
> AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE



➤ Sur mur béton 160 mm

	Affaiblissement acoustique en dB			Gain acoustique en dB	
	$R_w(C;C_{tr})$	R_A	$R_{A,tr}$	$\Delta R_{A(lourd)^*}$	$\Delta R_{A,tr(lourd)^*}$
➊ Mur + Isofaçade 32 140 mm	68(-3;-9)	65	59	12	10
➋ Mur + Isofaçade 32 140 mm + 80 mm	69(-3;-9)	66	60	13	11
➌ Mur non isolé	57(-1;-6)	56	51	-	-

*efficacité acoustique d'un doublage pour une paroi lourde (selon EN ISO 140-16)

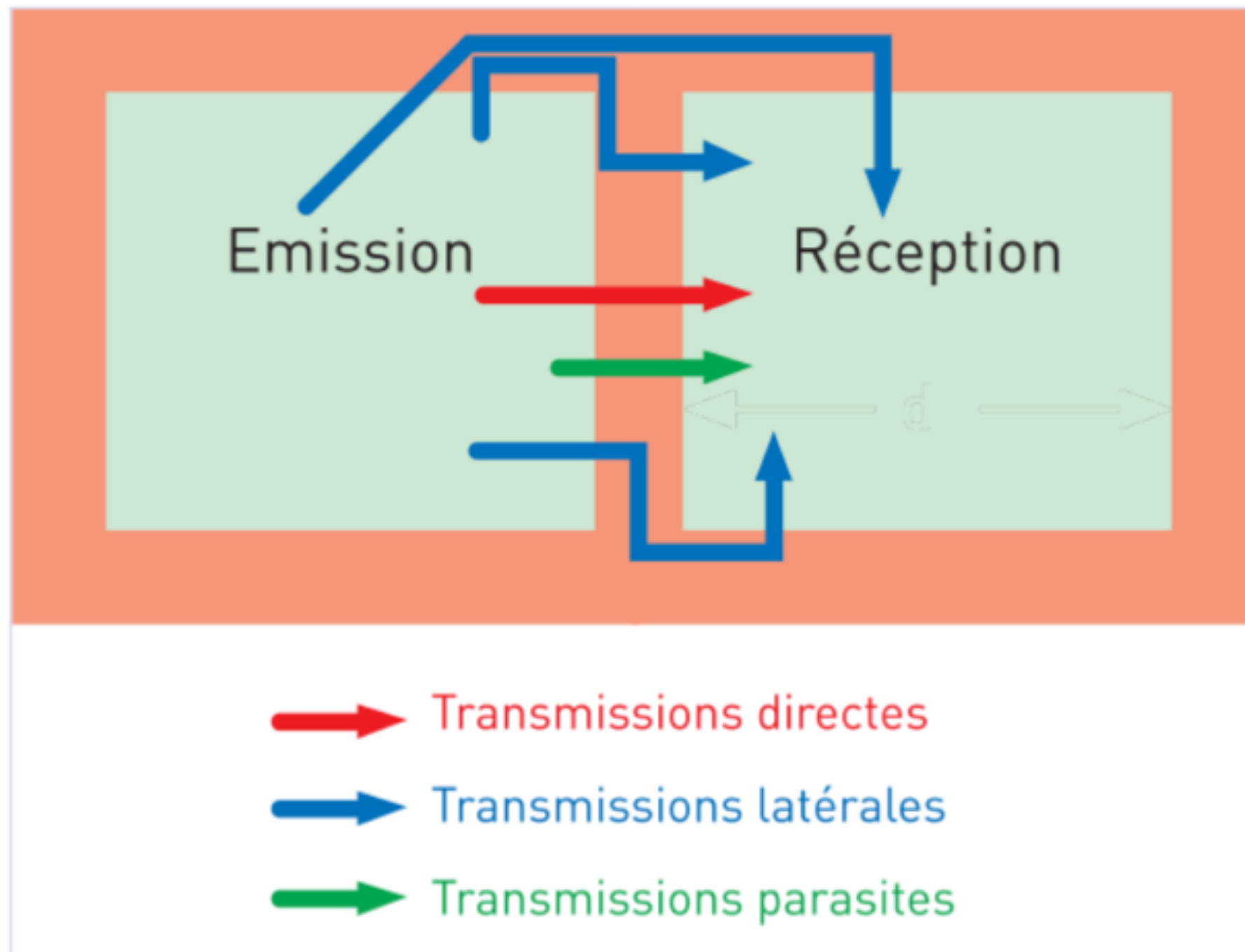


II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- L'absorption acoustique
- L'isolation acoustique
 - Loi de masse
 - Systèmes masse-ressort-masse
- Les chemins de transmission

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- Les chemins de transmission



II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- Les chemins de transmission

Transmissions directes :

- Dépend de l'affaiblissement acoustique R_w du matériau
- Dépend de sa mise en oeuvre

Transmissions latérales :

- Dépend de la nature des matériaux composant les murs
- Dépend de la mise en oeuvre

Transmissions parasites :

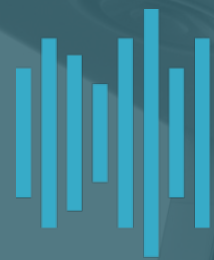
- Dépend de la qualité de préconisation et de mise en oeuvre

II/ COMPORTEMENT ACOUSTIQUE DES MATERIAUX

- Les chemins de transmission

Le plafond n'est pas forcément responsable lorsque l'on perçoit un bruit venant de l'étage du dessus.

La cloison n'est pas forcément responsable lorsque l'on perçoit un bruit venant d'à côté.



OUEST
ACOUSTIQUE
FORMATION

-3-

Acoustique
Commerciale

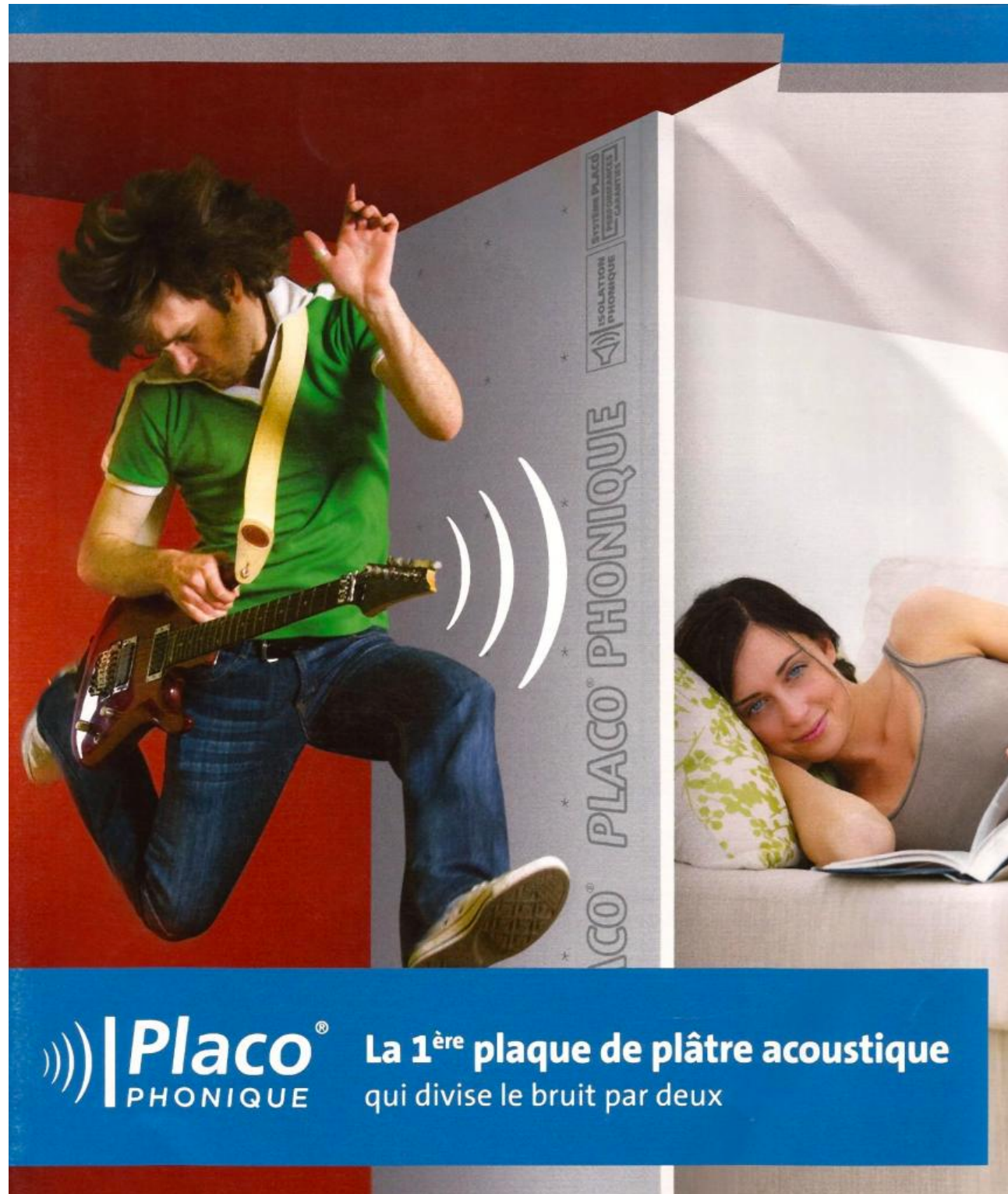


III/ L'ACOUSTIQUE COMMERCIALE

- Les arguments de vente d'un matériau
- L'ambiguïté absorbant / isolant

III/ L'ACOUSTIQUE COMMERCIALE

- Les arguments de vente d'un matériau



The advertisement features a split image. On the left, a man with long dark hair, wearing a green t-shirt and blue jeans, is playing a red electric guitar and singing into a microphone. He is positioned in front of a large, grey, rectangular acoustic plaster panel. On the right, a woman with dark hair, wearing a grey tank top, is lying on a couch, reading a book. The background behind her is a light-colored wall. The acoustic plaster panel is labeled 'SYSTEM PLACO PHONIQUE' and 'ISOLATION PHONIQUE'. The bottom of the advertisement has a blue banner with the Placo Phonique logo and text.

Placo[®]
PHONIQUE

La 1^{ère} plaque de plâtre acoustique
qui divise le bruit par deux

III/ L'ACOUSTIQUE COMMERCIALE

- Les arguments de vente d'un matériau



III/ L'ACOUSTIQUE COMMERCIALE

- Les arguments de vente d'un matériau



III/ L'ACOUSTIQUE COMMERCIALE

- Les arguments de vente d'un matériau



Placo® Phonique Rénomince® : 50% de bruit en moins en seulement 5cm d'épaisseur.

Les performances acoustiques de la plaque de plâtre Placo® Phonique Rénomince® associée à une laine de verre spécifique de 20 mm divisent le bruit par 2.

III/ L'ACOUSTIQUE COMMERCIALE

- Les arguments de vente d'un matériau



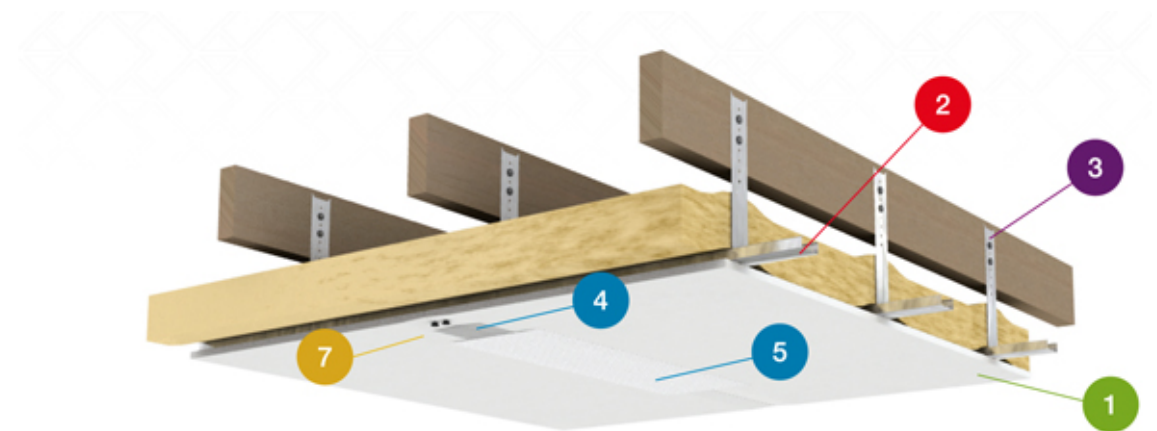
Affaiblissement acoustique de 19 dB !

III/ L'ACOUSTIQUE COMMERCIALE

- Les arguments de vente d'un matériau



Ceci est un faux-plafond acoustique



Ceci est un faux-plafond acoustique

- 4 -

Verre & acoustique



IV/ VERRE ET ACOUSTIQUE

- Simple, double et triple vitrage
- le vitrage feuilleté
- les autres éléments de la façade

IV/ VERRE ET ACOUSTIQUE

- Simple, double et triple vitrage

Un simple vitrage est, à épaisseur égale, aussi performant qu'un double vitrage !

Un triple vitrage n'est pas plus performant qu'un double vitrage !

IV/ VERRE ET ACOUSTIQUE

- Simple, double et triple vitrage

Malgré sa composition, un double vitrage ne bénéficie pas de l'effet « masse-ressort-masse »

masse trop faible

épaisseur du ressort trop faible

l'affaiblissement d'un verre de 10mm est donc égal à l'affaiblissement d'un double vitrage de 2 x 5mm

Le verre central d'un triple vitrage n'a pas d'effet important dans la performance

IV/ VERRE ET ACOUSTIQUE

- Simple, double et triple vitrage

Tout l'intérêt du double vitrage tient dans la possibilité de le rendre asymétrique : par exemple un verre de 10mm et un verre de 4 mm.

La fréquence critique est ainsi considérablement réduite

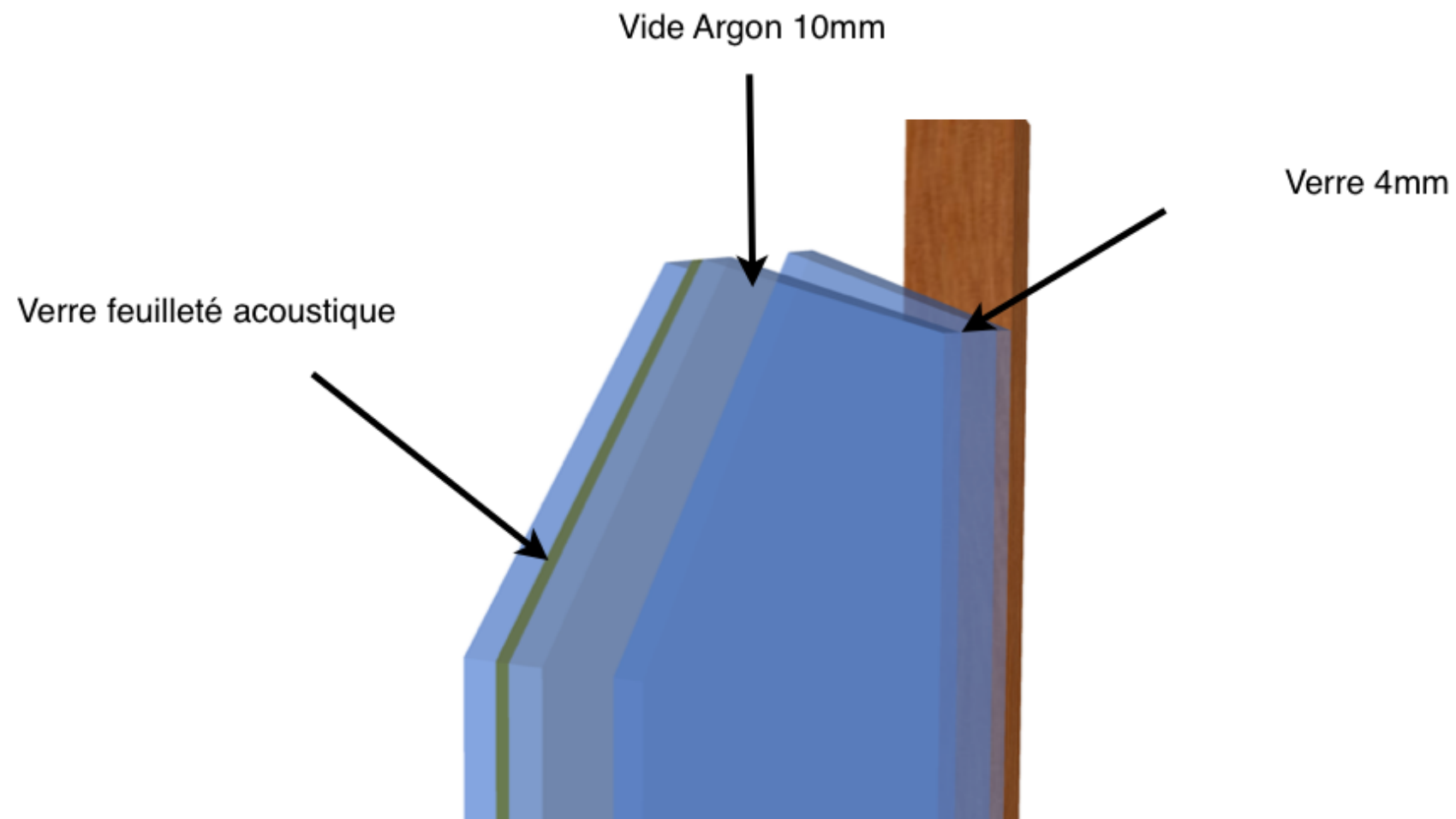
IV/ VERRE ET ACOUSTIQUE

- Simple, double et triple vitrage
- le vitrage feuilleté
- les autres éléments de la façade

IV/ VERRE ET ACOUSTIQUE

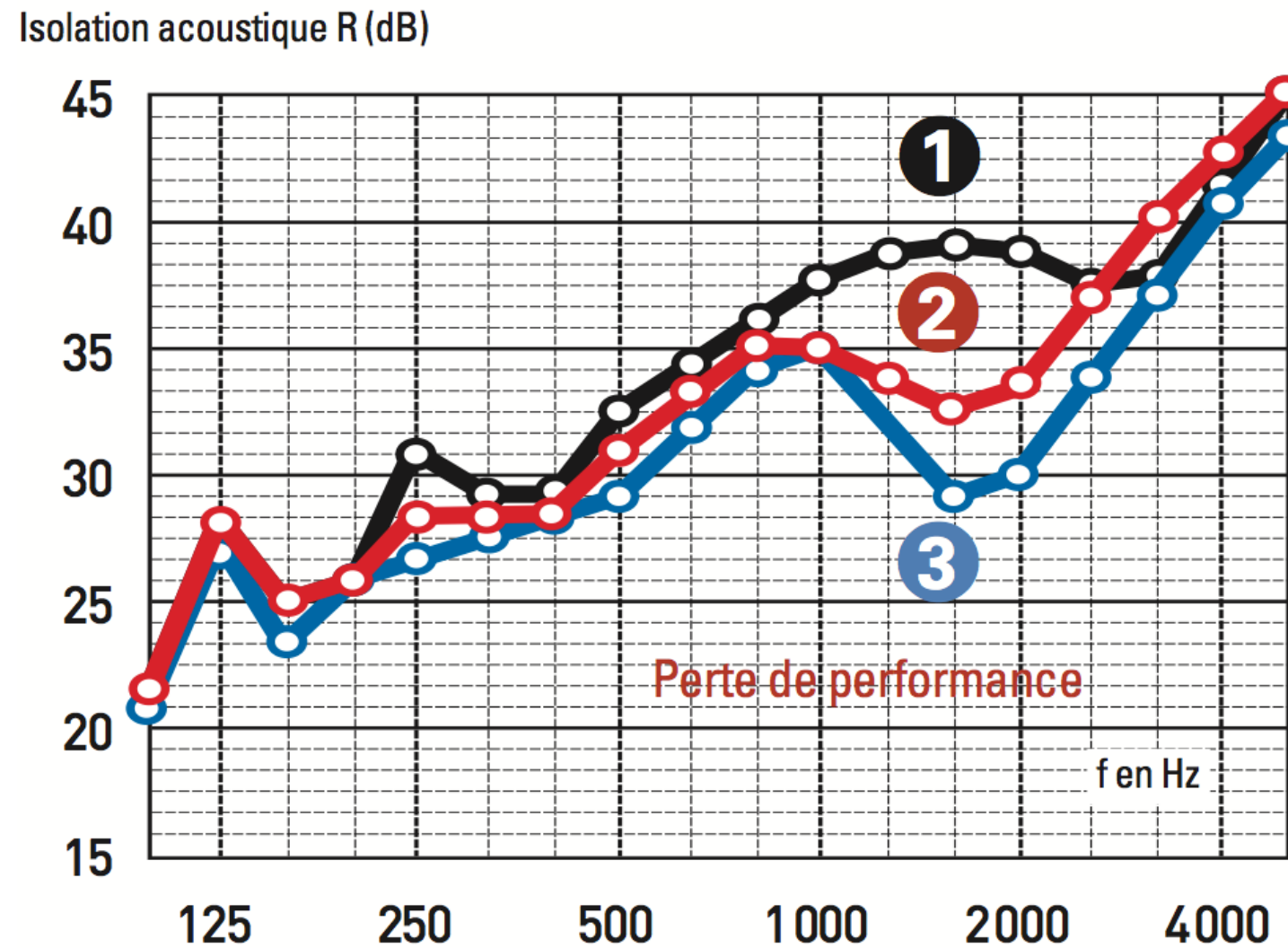
- Le vitrage feuilleté

Ecriture : 44.2 A / 10 / 4



IV/ VERRE ET ACOUSTIQUE

- Le vitrage feuilleté



❶ SGG Stadip Silence 44.1 :

$R_w = 36 \text{ dB } (-1 ; 3)$

❷ Feuilleté sécurité 44.2 :

$R_w = 34 \text{ dB } (-1 ; 2)$

❸ Monolithique 8 mm :

$R_w = 32 \text{ dB } (-1 ; 2)$

IV/ VERRE ET ACOUSTIQUE

- Simple, double et triple vitrage
- le vitrage feuilleté
- les autres éléments de la façade

IV/ VERRE ET ACOUSTIQUE

- Les autres éléments de la façade

Comme pour les autres types d'isolation, la performance de la façade est dépendante de l'ensemble des éléments qui la compose.

Le résultat finale sera en fonction de l'élément le plus faible.

Une façade se compose :

- de gros-oeuvre
- d'un doublage
- de fenêtres
- de portes
- d'entrées d'air
- de coffres de volet roulant

IV/ VERRE ET ACOUSTIQUE

- Les autres éléments de la façade

La performance d'un élément technique de façade s'écrit :

$D_{n,e,w} (C;C_{tr})$ en dB

Attention : un coffre de volet roulant possède une performance enroulé et une autre déroulé

- 5 -

Réglementations & normes



V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement
- Tertiaire
- Scolaire, hospitalier, hôtellerie...
- Bruits de voisinage
- Évolutions potentielles

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement

Réglementation en vigueur :

Arrêté du 30 juin 1999

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

● Logement

Isolement acoustique normalisé DnTA (dB)		Local de réception : pièce d'un autre logement	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission : local d'un logement, à l'exclusion des garages individuels		53	50

Isolement acoustique normalisé DnTA (dB)		Local de réception : pièce d'un autre logement	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission : circulation commune au bâtiment.	Lorsque le local d'émission et le local de réception ne sont séparés que par une porte palière ou, par une porte palière et une porte de distribution	40	37
	Dans les autres cas	53	50

Isolement acoustique normalisé DnTA (dB)		Local de réception : pièce d'un autre logement	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission	Garage individuel d'un logement ou garage collectif	55	52
	Local d'activité, à l'exclusion des garages collectifs	58	55

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement

L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants disposés dans les circulations communes intérieures au bâtiment doit représenter au moins le quart de la surface au sol de ces circulations.

L'aire d'absorption équivalente A d'un revêtement absorbant est donnée par la formule :

$$A = S \times a_w$$

où S désigne la surface du revêtement absorbant et a_w son indice d'évaluation de l'absorption, défini dans l'article 3 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté.

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement

La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sol, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, **$L'_{nT,w}$** , ne dépasse pas **58 décibels**, lorsque des impacts sont produits sur le sol des locaux extérieurs à ce logement.

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement

Appareil individuel de chauffage ou un appareil individuel de climatisation d'un logement:

- 35 dB(A) dans les pièces principales
- 50 dB(A) dans la cuisine de ce logement

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement

Ventilation mécanique en position de débit minimal :

- **30 dB(A)** dans les pièces principales
- **35 dB(A)** dans les cuisines de chaque logement

bouches d'extraction comprises

Équipement collectif du bâtiment (ascenseurs, chaufferies ou sous-stations de chauffage, transformateurs, surpresseurs d'eau, vide-ordures)

- **30 dB(A)** dans les pièces principales
- **35 dB(A)** dans les cuisines de chaque logement

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement

L'isolement acoustique standardisé pondéré, $D_{nT,A,tr}$, des pièces principales et cuisines contre les bruits de l'espace extérieur doit être au minimum de 30 décibels

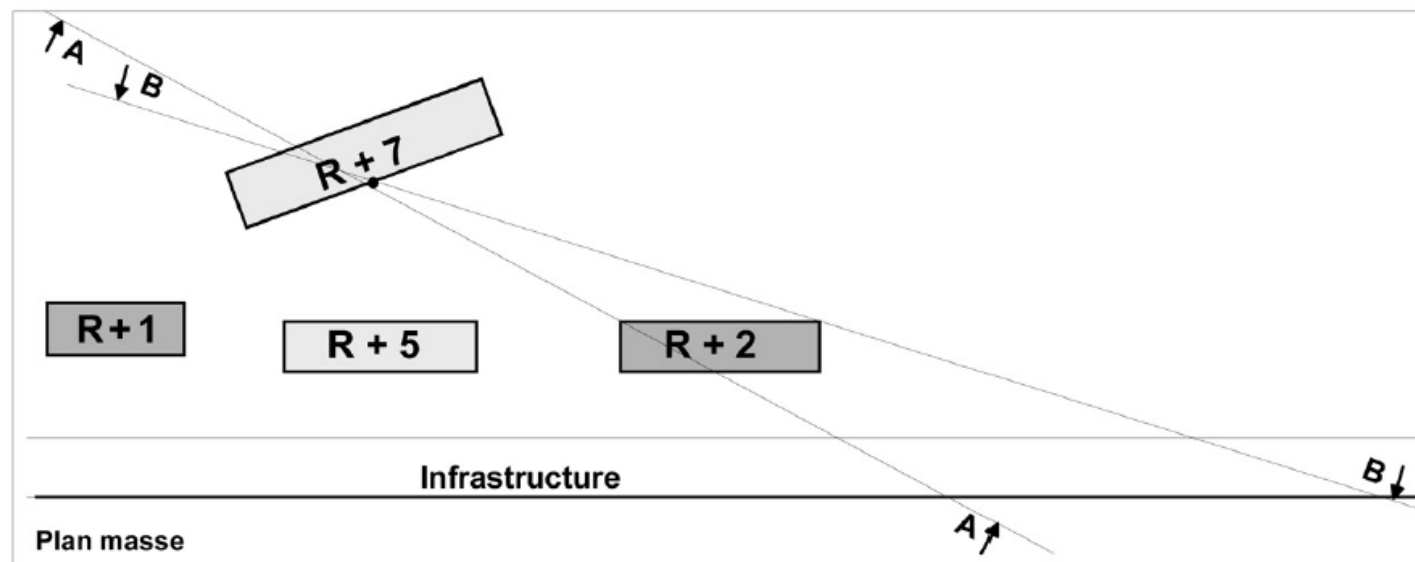
V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

● Logement

Arrêté du 30 mai 1996 - classement des façades

Modifier par arrêté du 3 septembre 2013

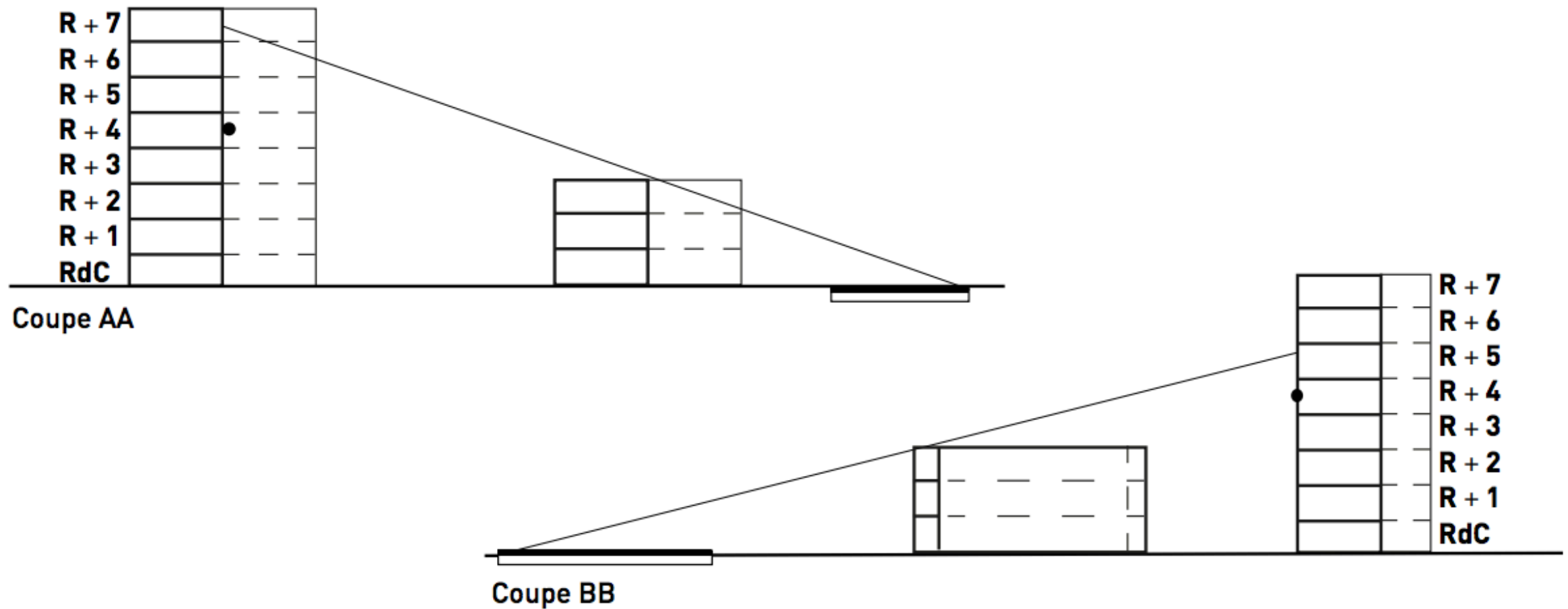
distance (2)	0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
c a t é g o r i e	1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
	2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	
	3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30					
	4	35	33	32	31	30										
	5	30														



V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement

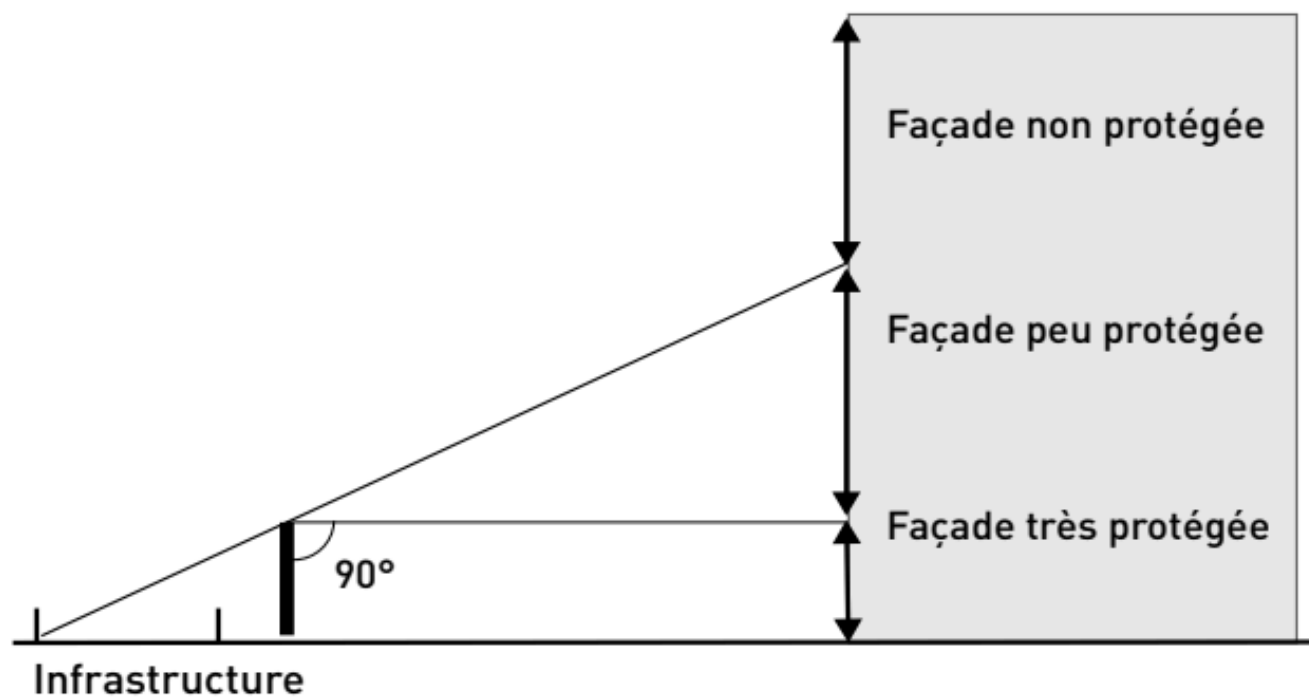
Arrêté du 30 mai 1996 - classement des façades



V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement

Arrêté du 30 mai 1996 - classement des façades



Protection	Correction
Pièce en zone de façade non protégée	0
Pièce en zone de façade peu protégée	-3 dB
Pièce en zone de façade très protégée	-6 dB

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement

Consultation du classement sonore des voies de transport :

cartelie.application.equipement.gouv.fr

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement
- Tertiaire
- Scolaire, hospitalier, hôtellerie...
- Bruits de voisinage
- Évolutions potentielles

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Tertiaire

Il n'existe pas de réglementation qui encadre les exigences acoustique lors de la construction de bureaux.

Seule la norme **NF-S 31-080 - Bureaux et espaces associés** - indique les performances attendues par type d'espace

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Tertiaire

Niveau « Courant »

Correspond à ce qu'exige la réglementation et, en l'absence de texte légaux, au niveau fonctionnel minimum, ne garantissant aucun confort acoustique

Niveau « Performant »

Correspond à des performances acoustiques allant au-delà du niveau « Courant ». Ce niveau assure un confort acoustique propice à de bonnes conditions de travail.

Niveau « Très performant »

Correspond à des performances acoustiques maximales rendues possible par l'action sur l'ensemble des différents éléments de la construction des ouvrages (conception, architecture, matériaux, ...). Ce niveau vise la perception du bruit utile et la non perception du bruit superflu : il y a donc une notion qualitative propre à l'usage et à l'activité qui sera menée dans le local.

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

● Tertiaire

Bureau individuel

Descripteur	Niveau « Courant »	Niveau « Performant »	Niveau « Très Performant »
Niveau sonore global dont :	$L_{50} < 55 \text{ dB(A)}$	$35 < L_{50} < 45 \text{ dB(A)}$	$30 < L_{50} < 35 \text{ dB(A)}$
- Bruits extérieurs	$D_{nTA,tr} > 30 \text{ dB}$	$D_{nTA,tr} > 30 \text{ dB}$ et $L_{50} < 35 \text{ dB(A)}$	$D_{nTA,tr} > 30 \text{ dB}$ et $L_{50} < 30 \text{ dB(A)}$
- Bruits des équipements	$L_{aeq} < 45 \text{ dB(A)}$	$L_{p<NR33}$	$L_{p<NR30}$ (permanent) et $L_{max} < 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{ntw} < 62 \text{ dB}$	$L'_{ntw} < 60 \text{ dB}$	$L'_{ntw} < 58 \text{ dB}$
Réverbération (volume <250m ³)	/	$Tr < 0,7 \text{ s}$	$Tr < 0,6 \text{ s}$
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} > 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} > 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} > 45 \text{ dB}$

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

● Tertiaire

Salles de réunions

Descripteur	Niveau « Courant »	Niveau « Performant »	Niveau « Très Performant »
Niveau sonore global dont :	$L_{50} < 40 \text{ dB(A)}$	$30 < L_{50} < 35 \text{ dB(A)}$	$L_{50} > 30 \text{ dB(A)}$
- Bruits extérieurs	$D_{nTA,tr} > 30 \text{ dB}$	$D_{nTA,tr} > 30 \text{ dB}$ et $L_{50} < 35 \text{ dB(A)}$	$D_{nTA,tr} > 30 \text{ dB}$ et $L_{50} < 30 \text{ dB(A)}$
- Bruits des équipements	$L_{aeq} < 40 \text{ dB(A)}$	$L_{p<NR33}$	$L_{p<NR30}$ (permanent) et $L_{max} < 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{ntw} < 62 \text{ dB}$	$L'_{ntw} < 60 \text{ dB}$	$L'_{ntw} < 58 \text{ dB}$
Réverbération (volume <250m ³)	$0,6 < Tr < 0,8 \text{ s}$	$0,6 < Tr < 0,8 \text{ s}$	$0,4 < Tr < 0,6 \text{ s}$
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} > 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} > 45 \text{ dB}$	$D_{nT,A} > 50 \text{ dB}$

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

● Tertiaire

Salles de pause

Descripteur	Niveau « Courant »	Niveau « Performant »	Niveau « Très Performant »
Niveau sonore global dont :	$L_{50} < 45 \text{ dB(A)}$	$L_{50} < 40 \text{ dB(A)}$	$L_{50} < 35 \text{ dB(A)}$
- Bruits extérieurs	$D_{nTA,tr} > 30 \text{ dB}$	$D_{nTA,tr} > 30 \text{ dB}$ et $L_{50} < 30 \text{ dB(A)}$	$D_{nTA,tr} > 30 \text{ dB}$ et $L_{50} < 25 \text{ dB(A)}$
- Bruits des équipements	$L_{aeq} < 40 \text{ dB(A)}$	$L_p < NR33$	$L_p < NR30$ (permanent) et $L_{max} < 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{ntw} < 62 \text{ dB}$	$L'_{ntw} < 60 \text{ dB}$	$L'_{ntw} < 58 \text{ dB}$
Réverbération (volume $< 250 \text{ m}^3$)	/	$Tr < 0,7 \text{ s}$	$Tr < 0,5 \text{ s}$
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} > 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} > 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} > 45 \text{ dB}$

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

● Tertiaire

Circulations

Descripteur	Niveau « Courant »	Niveau « Performant »	Niveau « Très Performant »
Niveau sonore global dont :	$L_{50} < 55 \text{ dB(A)}$	$L_{50} < 50 \text{ dB(A)}$	$L_{50} < 50 \text{ dB(A)}$
- Bruits extérieurs	$DnTA, tr > 30 \text{ dB}$	$DnTA, tr > 30 \text{ dB}$ et $L_{50} < 45 \text{ dB(A)}$	$DnTA, tr > 30 \text{ dB}$ et $L_{50} < 45 \text{ dB(A)}$
- Bruits des équipements	$L_{aeq} < 45 \text{ dB(A)}$	$L_p < NR33$	$L_p < NR30$ (permanent) et $L_{max} < 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{ntw} < 62 \text{ dB}$	$L'_{ntw} < 60 \text{ dB}$	$L'_{ntw} < 58 \text{ dB}$

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement
- Tertiaire
- Etablissements scolaires, de santé, hôtels
- Bruits de voisinage
- Évolutions potentielles

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Etablissements scolaires, de santé, hôtels
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les hôtels
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Etablissements scolaires, de santé, hôtels
- Ecoles maternelles

LOCAL D'ÉMISSION	LOCAL DE RÉCEPTION			
	Salle de repos	Local d'enseignement, salle d'exercice	Administration, salle des professeurs	Local médical, infirmerie
Salle de repos	43 dB (1)	50 dB (2)	43 dB	50 dB
Salle d'exercice ou local d'enseignement (5)	50 dB (2)	43 dB	43 dB	50 dB
Administration	50 dB	43 dB	43 dB	43 dB
Local médical, infirmerie	50 dB	50 dB	50 dB	43 dB
Espaces 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	55 dB	53 dB	53 dB	53 dB
Circulation horizontale, vestiaire	35 dB (3)	30 dB (3)	30 dB	40 dB

(1) Un isolement de 40 dB est admis en cas de porte de communication, de 25 dB si la porte est anti-pince-doigts.

(2) Si la salle de repos n'est pas affectée à la salle d'exercice. En cas de salle de repos affectée à une salle d'exercice, un isolement de 25 dB est admis.

(3) Un isolement de 25 dB est admis en cas de porte anti-pince-doigts.

(4) Dans le cas de sanitaires affectés à un local, il n'est pas exigé d'isolement minimal.

(5) Notamment dans le cas d'un autre établissement d'enseignement voisin d'une école maternelle.

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Etablissements scolaires, de santé, hôtels
- Etablissements scolaires autres que les écoles maternelles

LOCAL D'ÉMISSION	LOCAL DE RÉCEPTION			
	Local d'enseignement, d'activités pratiques, d'administration, bibliothèque, CDI, salle de musique, salle de réunion, salle des professeurs, atelier peu bruyant	Local médical, infirmerie	Salle polyvalente	Salle de restauration
Local d'enseignement, d'activités pratiques, d'administration	43 dB (1)	43 dB (1)	40 dB	40 dB
Local médical, infirmerie, atelier peu bruyant, cuisine, local de rassemblement fermé, salle de réunion, sanitaires	50 dB	50 dB	50 dB	50 dB (2)
Cage d'escalier	43 dB	43 dB	43 dB	43 dB
Circulation horizontale, vestiaire fermé	30 dB	40 dB	30 dB	30 dB
Salle de musique, salle polyvalente, salle de sport	53 dB	53 dB	50 dB	50 dB
Salle de restauration	53 dB	53 dB	50 dB	
Atelier bruyant (au sens du § 4.2.1 du présent guide)	55 dB	55 dB	50 dB	55 dB

(1) Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou de plusieurs portes de communication.

(2) À l'exception d'une cuisine communiquant avec la salle de restauration.

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Etablissements scolaires, de santé, hôtels
- Etablissements scolaires

LOCAUX MEUBLÉS ET NON OCCUPÉS	DURÉE DE RÉVERBÉRATION MOYENNE T_r (EXPRIMÉE EN SECONDES)
Salles de repos, salles d'exercice et salles de jeux des écoles maternelles Local d'enseignement, de musique, d'études, d'activités pratiques, salle de restauration et salle polyvalente d'un volume $\leq 250 \text{ m}^3$ Local médical ou social, infirmerie, sanitaire, administration, foyer, salle de réunion, bibliothèque, CDI	$0,4 \leq T_r \leq 0,8 \text{ s}$
Local d'enseignement, de musique, d'études, d'activités pratiques d'un volume $> 250 \text{ m}^3$, sauf atelier bruyant (3)	$0,6 \leq T_r \leq 1,2 \text{ s}$
Salle de restauration d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$T_r \leq 1,2 \text{ s}$
Salle polyvalente d'un volume $> 250 \text{ m}^3$ (1)	$0,6 \leq T_r \leq 1,2 \text{ s}$ et étude particulière obligatoire (2)
Autres locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$T_r \leq 1,2 \text{ s}$ si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$ $T_r \leq 0,15 \sqrt[3]{V} \text{ (s)}$ si $V > 512 \text{ m}^3$
Salle de sport	Définie dans l'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements de loisirs et de sport pris en application de l'article L. 111-11-1 du code de la construction et de l'habitation [2]

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Etablissements scolaires, de santé, hôtels
- Etablissements de santé

LOCAL D'ÉMISSION	LOCAL DE RÉCEPTION	
	Salles d'opérations, d'obstétrique et salles de travail	Locaux d'hébergement et de soins, salles d'examen et de consultation, bureaux médicaux et soignants, salles d'attente (1), autres locaux où peuvent être présents des malades
Locaux d'hébergement et de soins	47 dB	42 dB
Salles d'examen et de consultation, bureaux médicaux et soignants, salles d'attente	47 dB	42 dB
Salles d'opération, d'obstétrique et salles de travail	47 dB	47 dB
Circulations internes	32 dB	27 dB
Autres locaux	47 dB	42 dB

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Etablissements scolaires, de santé, hôtels
- Etablissements de santé

VOLUME DES LOCAUX (V)	NATURE DES LOCAUX	DURÉE DE RÉVERBÉRATION MOYENNE T_r (EXPRIMÉE EN SECONDES)
$V \leq 250 \text{ m}^3$	Salle de restauration	$T_r \leq 0,8 \text{ s}$
	Salle de repos du personnel	$T_r \leq 0,5 \text{ s}$
	Local public d'accueil	$T_r \leq 1,2 \text{ s}$
	Local d'hébergement et de soins, salles d'examen et de consultation, bureaux médicaux et soignants	$T_r \leq 0,8 \text{ s}$
$V > 250 \text{ m}^3$	Local et circulation accessibles au public (1)	$T_r \leq 1,2 \text{ s}$ si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$ $T_r \leq 0,15 \sqrt[3]{V} \text{ (s)}$ si $V > 512 \text{ m}^3$

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Etablissements scolaires, de santé, hôtels

- Hôtels

LOCAL D'ÉMISSION	LOCAL DE RÉCEPTION	
	Chambre	Salle de bains
Chambre voisine, salle de bains d'une autre chambre	50 dB	45 dB
Circulation intérieure	38 dB	38 dB
Bureau, local de repos du personnel, vestiaire fermé, hall de réception, salle de lecture	50 dB	
Salle de réunion, atelier, bar, commerce, cuisine, garage, parking, zone de livraison fermée, gymnase, piscine intérieure, restaurant, sanitaire collectif, salle de TV, laverie, local poubelles	55 dB	
Casino, salon de réception sans sonorisation, club de santé, salle de jeux	60 dB	
Discothèque, salle de danse	(1)	

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Etablissements scolaires, de santé, hôtels
- Recommandations du CNB

TYPE D'ÉTABLISSEMENT	RECOMMANDATIONS DU CNB	
Résidence pour personnes âgées, EHPA, sans coin cuisine dans les chambres	$D_{nT,A}$ entre chambres : 50 dB D_{nTA} entre cuisine ou séjour commun et chambres : 50 dB	Traitement absorbant acoustique des circulations communes Bruits de choc dans une chambre : $L'_{nT,w} < 60$ dB s'ils sont produits à l'extérieur de la chambre Bruits d'équipements individuels (produit dans une chambre voisine) et collectifs dans une chambre, inférieur à 30 dB(A)
EHPAD, EHPA de type J Foyers d'accueil médicalisés	$D_{nT,A}$ entre chambres : 45 dB $D_{nT,A}$ entre les locaux d'activité de l'établissement et les chambres : 55 dB	
Résidence Étudiant ou résidence services étudiants sans cuisine Résidence Services ou foyer pour travailleurs sans cuisine	$D_{nT,A}$ entre chambres : 50 dB $D_{nT,A}$ entre cuisine ou séjour commun et chambres : 50 dB	
Internats	$D_{nT,A}$ entre chambres (locaux de sommeil à 1 ou plusieurs lits) : 40 dB $D_{nT,A}$ entre un local à usage collectif (sanitaires communs, foyer, salle de travail, salle d'études...) et chambre : 50 dB Traitement absorbant acoustique des circulations communes Bruits de choc : $L'_{nT,w} \leq 60$ dB Bruits d'équipements collectifs : 30 dB(A) Bruits d'équipements individuels : 35 dB(A)	
Dans tous ces établissements, les isollements des chambres vis-à-vis des bruits extérieurs devront être conformes à ceux exigés pour les bâtiments d'habitation neufs ($D_{nT,A,tr}$ minimal de 30 dB et application de l'arrêté du 30 mai 1996, modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013).		

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement
- Tertiaire
- Scolaire, hospitalier, hôtellerie...
- Bruits de voisinage
- Évolutions potentielles

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

● Bruits de voisinage

Les équipements techniques extérieurs d'un bâtiment d'habitation sont soumis aux exigences de l'arrêté n°2006-1099 du 31 août 2006.

Émergence globale

«L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondants à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.»

L'émergence globale admissible est fixée à **5dB(A)** de jour (7h-22h) et **3dB(A)** de nuit (22h-7h), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit, conformément au tableau suivant :

Durée Cumulée d'apparition du bruit			Terme correctif
	$T <$	1 min	6
1 min	$\leq T \leq$	5 min	5
5 min	$\leq T \leq$	20 min	4
20 min	$\leq T \leq$	2 h	3
2 h	$\leq T \leq$	4 h	2
4h	$\leq T \leq$	8h	1
	$>T$	8h	0

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Logement
- Tertiaire
- Scolaire, hospitalier, hôtellerie...
- Bruits de voisinage
- Évolutions potentielles

V/ REGLEMENTATIONS ET NORMES

- Évolutions potentielles

- Etablissement recevant des enfants de moins de 6 ans
- Prise en compte des basses-fréquences
- Mise en place d'un système de notation de performance
- Augmentation globale des seuils réglementaires

- 6 -

Mesures

6/ Mesures : Matériel et méthode

- Le matériel
- Principe de mesure
- Exemples de situation

6/ Mesures : Matériel et méthode

- Le matériel



Présentation des fonctions
du sonomètre intégrateur 01dB DUO

6/ Mesures : Matériel et méthode

- Le matériel

La source de bruit :



La machine à chocs :



6/ Mesures : Matériel et méthode

- Le matériel

Source de bruit impulsionnel :



6/ Mesures : Matériel et méthode

- Le matériel

Autres accessoires :



6/ Mesures : Matériel et méthode

- Le matériel
- Principe de mesure
- Exemples de situation

6/ Mesures : Matériel et méthode

- Principe de mesure

La méthodologie à employer pour les mesures dans le bâtiment sont décrites dans les normes suivantes :

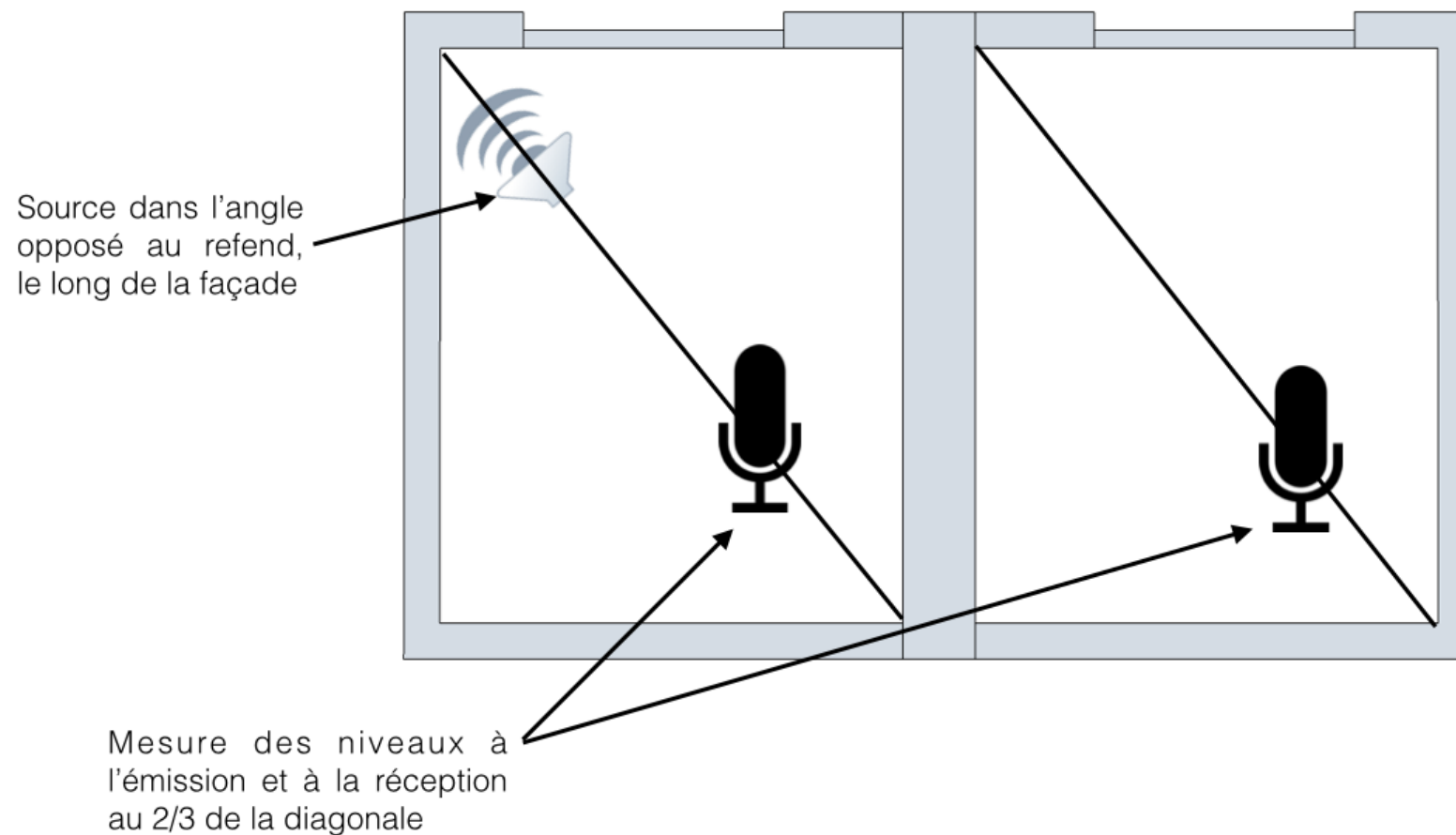
- NF S 31-057 : abrogé
- NF EN ISO 10052 : sans texte d'application

Vide normatif sur les mesures acoustiques

6/ Mesures : Matériel et méthode

- Principe de mesure

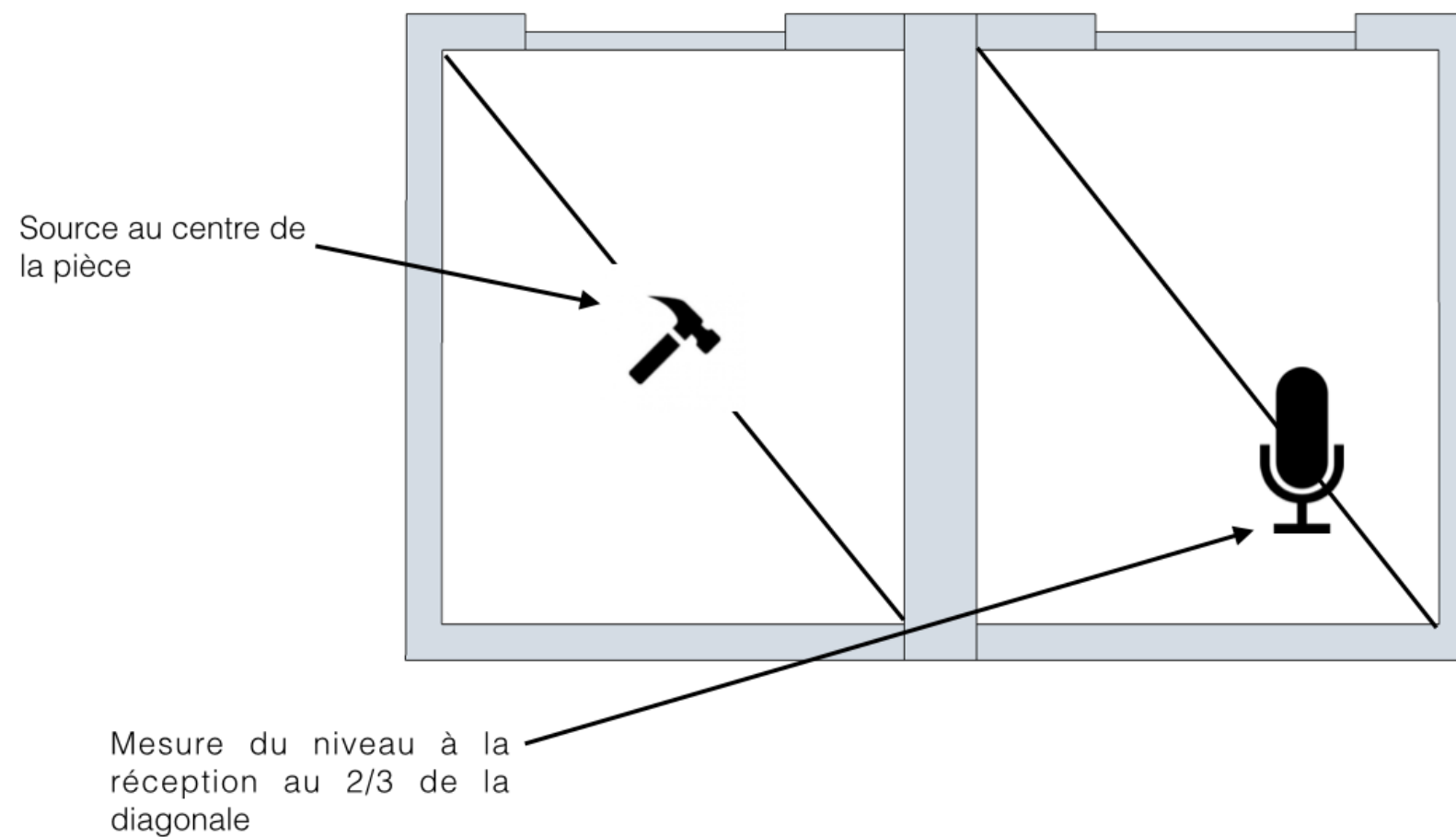
Mesure de l'isolement au bruit aérien :



6/ Mesures : Matériel et méthode

- Principe de mesure

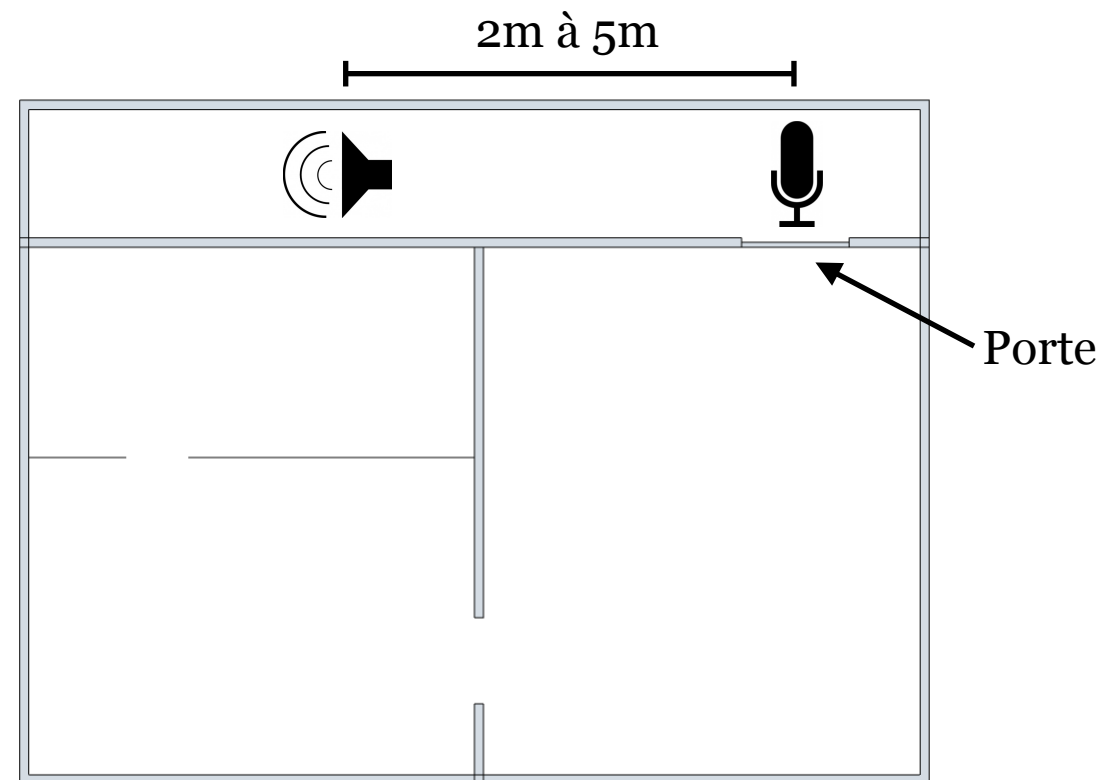
Mesure de l'isolement au bruit d'impact :



6/ Mesures : Matériel et méthode

- Principe de mesure

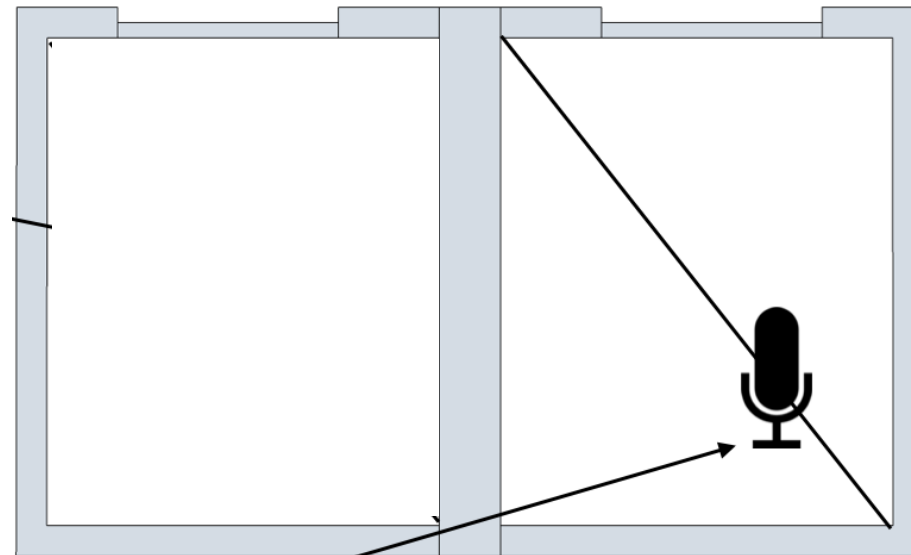
Mesure de l'isolement au bruit aérien depuis une circulation :



6/ Mesures : Matériel et méthode

- Principe de mesure

Mesure du temps de réverbération :



Mesure du niveau à la
réception au $\frac{2}{3}$ de la
diagonale

6/ Mesures : Matériel et méthode

- Principe de mesure

Mesure de l'isolement de façade :

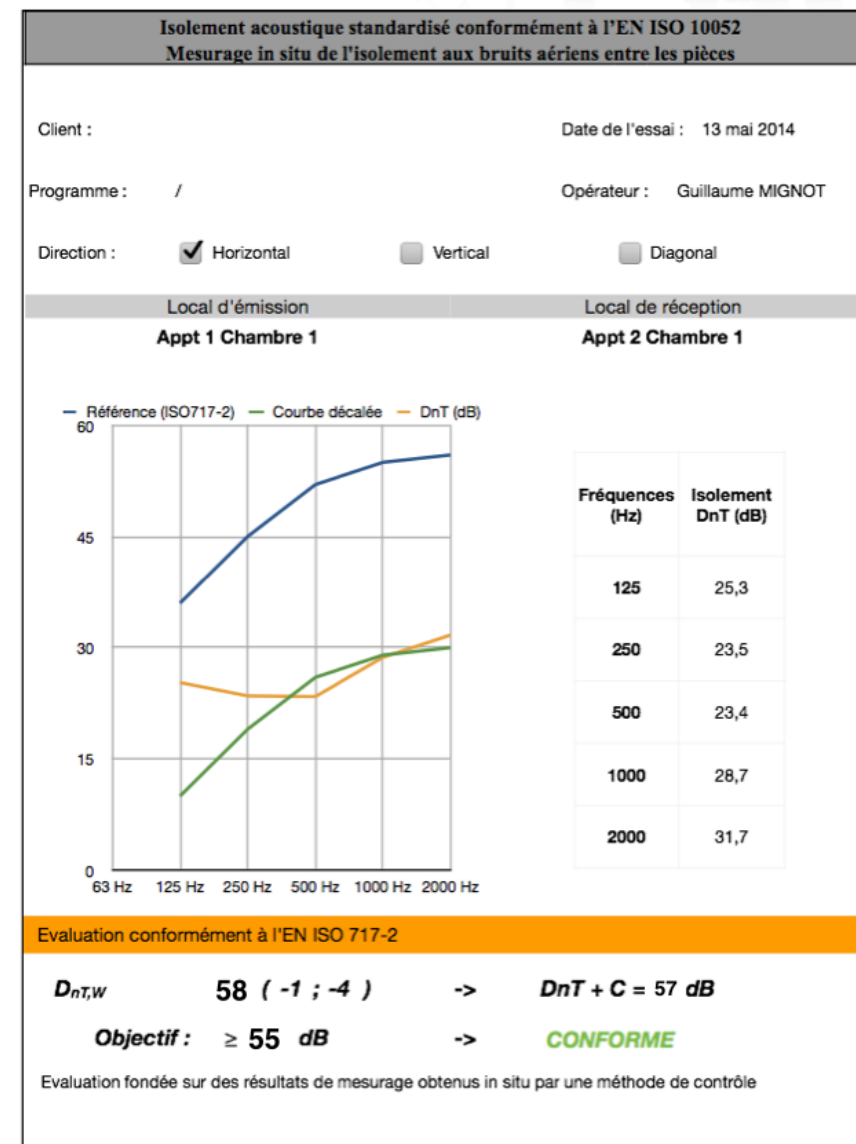
- Utilisation d'une source de bruit réelle :
 - Transport routier et aérien : 14s mini
 - Transport ferroviaire : 7s mini
 - Emergence d'au moins 7 dB par rapport au bruit de fond.
- Utilisation d'une source de bruit artificielle :
 - Distance de 7m mini de la façade
 - Angle d'attaque nul ou identique à la source
 - Transport aérien : angle d'attaque de 60°
 - Sonomètre à 2m de la façade

6/ Mesures : Matériel et méthode

● Principe de mesure

Pourquoi il est difficile de donner des résultats de mesure sur le terrain ?

- Logarithme du rapport de TR
- Calcul de la valeur standardisé
- Calcul des termes correctifs



6/ Mesures : Matériel et méthode

- Principe de mesure

- Mesure du bruit d'un équipement

- Pas de méthode de calcul standardisée -> résultat en dB(A)

$$LeT = Le - 10 \cdot \log(T/T_0)$$

- Comme pour les autres mesures, il est nécessaire de s'affranchir du temps de réverbération

- Les mesures sont réalisées au centre de la pièce.

6/ Mesures : Matériel et méthode

● Principe de mesure

- Mesure du bruit d'un équipement

Baignoires :

« Les têtes d'eau chaude et d'eau froide sont ouvertes en grand, puis la tête d'eau froide est fermée progressivement jusqu'à fermeture totale. Ensuite, les 2 têtes sont ouvertes en grand, puis la tête d'eau chaude est fermée progressivement jusqu'à fermeture totale. La vidange et l'alimentation se font simultanément. »

Cabinet d'aisances :

« Le résultat de l'essai est le niveau de pression acoustique correspondant à la moyenne quadratique des trois pressions acoustiques maximales relevées dans le local de réception pendant trois fonctionnements successifs. »

Evier, lavabo, douche, bidet :

« Le débit maximal doit être réglé à 0,25l/s. Chacune des têtes des robinets d'eau chaude et d'eau froide sont considérées comme un robinet simple. »

6/ Mesures : Matériel et méthode

● Principe de mesure

- Mesure du bruit d'un équipement

Ventilation mécanique :

« Le mesurage doit être effectué dans le local le plus proche du ventilateur. Dans le cas de logements, le mesurage doit être effectué dans la pièce principale la plus proche du ventilateur et les bouches de ventilation mécanique réglable du logement considéré sont réglées à leur ouverture maximale. »

Ascenseur et monte-charge:

« Le bruit doit être mesuré dans les locaux les plus exposés. Le niveau de pression acoustique retenu est celui mesuré lors des phases les plus bruyantes du fonctionnement. Le résultat de l'essai est le niveau de pression acoustique correspondant à la moyenne quadratique des trois pressions acoustiques maximales relevées pendant 3 fonctionnements successifs. »

Chaufferie, surpresseur et équipements annexes :

« Le mesurage se fait lors des phases les plus bruyantes du fonctionnement dans les pièces principales des locaux les plus exposés. »

- 7 -

L'attestation de prise
en compte de la
réglementation acoustique



7/ Attestation Acoustique

- Description
- **Pour quoi faire ?**
 - Améliorer l'acoustique des bâtiments d'habitation
 - Garantir des performances à l'acquéreur
 - Diminuer le nombre de litiges liés à des non-conformités
- **Pour qui ?**
 - Tous les bâtiments collectifs ou maisons mitoyennes dont le permis de construire a été déposé à partir du 1er janvier 2013

7/ Attestation Acoustique

- Description

- **Ce qui change :**

- Validation obligatoire de la prise en compte de la réglementation acoustique par un organisme ou une personne maîtrisant les problématiques liés à l'acoustique en phase étude et chantier
- Mesures de réception obligatoire pour toutes les opérations comprenant plus de 9 logements.

- **Ce qui ne change pas :**

- les niveaux de performances demandés

7/ Attestation Acoustique

- Auteur de l'attestation
 - « *L'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique est rédigée par un professionnel désigné par le maître d'ouvrage et justifiant auprès de celui-ci des compétences nécessaires en acoustique du bâtiment. A défaut, le maître d'ouvrage peut se donner les moyens de remplir lui-même l'attestation .* »
 - Architecte
 - Contrôleur technique
 - Bureau d'études
 - Maître d'œuvre

7/ Attestation Acoustique

- Auteur de l'attestation
 - « En ce qui concerne les études acoustiques, il est précisé que celles-ci comprennent au moins les éléments suivants :
 - la définition des objectifs acoustiques, dans le respect des exigences réglementaires
 - une note de calcul prévisionnelle
 - la comparaison aux objectifs fixés
 - la définition de prescriptions définies en concertation avec l'ensemble de la maîtrise d'oeuvre »

7/ Attestation Acoustique

- Identification de l'opération
 - « Cette partie de l'attestation acoustique permet notamment d'identifier les principaux intervenants ainsi que leur mission, les principales caractéristiques de l'opération, son calendrier, les missions de contrôle technique et les signes de qualité de l'opération. »

7/ Attestation Acoustique

● Déclaration

- *Dans cette partie de l'attestation acoustique le rédacteur atteste que la qualité acoustique a été prise en compte lors de la phase d'études et au cours du chantier de l'opération et que, lorsque les caractéristiques de l'opération l'imposent, les mesures acoustiques obligatoires ont été réalisées. Il atteste également que les constats, réalisés pendant les phases d'études et de chantier ainsi que le cas échéant les mesures acoustiques :
- soit, « n'ont pas mis en évidence d'irrégularités dans la prise en compte de la réglementation acoustique. » ;-
soit, « laissent apparaître des irrégularités dans la prise en compte de la réglementation acoustique. ». (Deux exemples de situations pouvant conduire à cette seconde option sont présentés en fin des paragraphes 2.4.1 et 2.4.2 du présent document). Le rédacteur atteste enfin que des mesures acoustiques, dont il précise le nombre, ont été réalisées à l'issue des travaux, au regard d'un nombre de mesures obligatoires qu'il détermine en fonction des caractéristiques de l'opération. Le nombre total de mesures obligatoires, qui est de 0 pour les opérations de moins de dix logements et peut aller de 6 à 27 pour les autres opérations, est basé sur les quantités fixées par le tableau figurant dans l'arrêté ainsi que sur le détail fourni dans les tableaux de l'annexe II de cet arrêté.*

7/ Attestation Acoustique

- Tableau récapitulatif

Texte réglementaire	Cohérence de l'opération vis-à-vis de la réglementation			
	Objet	Oui	Non	Sans objet
Respect des arrêtés du 30 juin 1999	Bruits aériens extérieurs			
	Bruits aériens intérieurs			
	Absorption dans les circulations communes			
	Bruit de chocs			
	Bruit des équipements individuels de chauffage ou de climatisation			
	Bruit de l'installation de ventilation mécanique			
	Bruit des équipements individuels d'un logement perçu dans un autre logement			
	Bruit des équipements collectifs (hors VMC)			
Respect de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié	Bruit d'infrastructure(s) routière(s)			
	Bruit d'infrastructure(s) ferroviaire(s)			
	Bruit d'un aéroport			

7/ Attestation Acoustique

● Tableau récapitulatif

	Bruits aériens extérieurs (voisinage, infrastructures, aérodromes)	Bruits aériens intérieurs	Absorption des circulations communes	Bruit de chocs	Bruit des équipements individuels de chauffage ou de climatisation	Bruit de l'installation de ventilation mécanique	Bruit des équipements individuels d'un logement perçu dans un autre logement	Bruit des équipements collectifs (hors ventilation mécanique)
Enjeux	Protéger les logements des bruits extérieurs au bâtiment	Protéger les logements des bruits provenant des autres locaux	Limiter la réverbération dans les circulations communes	Limiter la transmission des bruits de chocs entre locaux	Limiter la transmission du bruit des équipements du bâtiment à l'intérieur des logements			
Type de mesures	Isolement acoustique des locaux vis à vis de l'extérieur	Isolement acoustique entre locaux	Aire d'absorption équivalente ¹	Niveau du bruit de choc	Niveau du bruit d'équipement			
Objet	Intervenants et constats							
Organisme ayant réalisé les mesures acoustiques	Nature : ²	Nature : ²	Nature : ²	Nature : ²	Nature : ²	Nature : ²	Nature : ²	Nature : ²
	Nom et adresse de l'organisme :	Nom et adresse de l'organisme :	Nom et adresse de l'organisme :	Nom et adresse de l'organisme :	Nom et adresse de l'organisme :	Nom et adresse de l'organisme :	Nom et adresse de l'organisme :	Nom et adresse de l'organisme :
	Mesures acoustiques réalisées ³ --- Infra. Classée : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Aérodrome : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	Nombre :	Nombre :	Nombre :	Nombre :	Nombre :	Nombre :	Nombre :
Cohérence de l'opération avec les exigences réglementaires, compte tenu des résultats de mesures	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> S0	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> S0	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> S0	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC	<input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> NC <input type="checkbox"/> S0

7/ Attestation Acoustique

● Tableau récapitulatif

Mesure (1)	Nature de l'essai (2)	Émission				Réception				Indice (4)	Valeur		Constat / Objectif (5)
		Bât	Cage	Étage	Local et/ou équipement mesuré (3)	Bât	Cage	Étage	Local (3)		Requise ou limite	Mesurée	
<i>Isolement de façade</i>	-	-	-	RdC	<i>Extérieur</i>	A	A	R+3	<i>Séjour - T3 n°321</i>	$D_{nT,A,tr}$	33	32	CT
<i>Isolement entre locaux</i>	V	A	B	R+1	<i>Séjour du T3 n°113</i>	A	B	R+2	<i>Chambre n°1 - T4 n°213</i>	$D_{nT,A}$	53	55	C
<i>Aire d'absorption équivalente</i>	-	-	-	-	-	A	C	Tous	<i>Cage C (**)</i>	%AAE	25%	30%	C
<i>Bruit de chocs</i>	H	A	B	R+1	<i>Circulation commune</i>	A	B	R+1	<i>Séjour - T3 n°113</i>	$L'_{nT,w}$	58	60	CT
<i>Bruit de VMC</i>	-	A	C	RdC	<i>VMC (bouche extraction)</i>	A	C	RdC	<i>Séjour - T3 n°12</i>	L_{nAT}	30	27	C
<i>Bruit d'équipement individuel int.</i>	-	A	C	RdC	<i>Chaudière Gaz-cuisine T2 n°14</i>	A	C	RdC	<i>Cuisine - T2 n°14</i>	L_{nAT}	35	36	CT
<i>Bruit d'équipement individuel ext.</i>	-	A	C	RdC	<i>Volet roulant-Séjour T3 n°12</i>	A	C	RdC	<i>Chambre n°2 - T3 n°13</i>	L_{nAT}	30	28	C
<i>Bruit d'équipement collectif</i>	-	A	E	-	<i>Ascenseur</i>	A	B	R+2	<i>Chambre n°2 - T4 n°223</i>	L_{nAT}	30	27	C

3.3.1 Grille n° 1 : Phase d'études - bruits aériens extérieurs au bâtiment

M., Mme ⁽¹⁾, soussigné,
représentant la société (nom, adresse)
.....
et intervenant sur : (intitulé de la prestation)
.....

Déclare avoir examiné les points relatifs à la qualité acoustique de l'opération ⁽²⁾
.....
signalés dans le tableau ci-dessous.

⁽¹⁾ : rayer la mention inutile, ⁽²⁾ : Préciser le nom de l'opération.

Points à examiner : (liste non exhaustive pouvant être complétée)

N°	Objet	Les points mentionnés en objet ont été examinés		
		Oui	Non	Sans objet
1	Rappel de l'exigence réglementaire concernant l'isolement acoustique des locaux contre les bruits de l'espace extérieur. (*)			
2	Le cas échéant, implantation du bâtiment vis-à-vis des sources de bruit extérieur.			
3	Le cas échéant, orientation du bâtiment vis-à-vis des sources de bruit extérieur.			
4	Le cas échéant, disposition des locaux préservant si possible les pièces principales du bruit extérieur.			
5	Caractéristiques acoustiques des murs extérieurs et des toitures .			
6	Caractéristiques acoustiques des doublages de murs extérieurs (*)			
7	Caractéristiques acoustiques des menuiseries et des vitrages (*)			
8	Caractéristiques acoustiques et nombre d'entrées d'air des pièces (*)			
9	Caractéristiques acoustiques des coffres de volets roulants (*)			
10	Prescriptions spécifiques aux rebouchages et calfeutrements (*)			
11				
12				
13				
14				
15				

(*) : éléments à préciser dans les documents techniques de consultation des entreprises (CTP, notices, etc.)

7/ Attestation Acoustique

- DACT

Pièces à joindre (cocher les pièces jointes à votre déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux) :

- ☐ AT.1 - L'attestation constatant que les travaux réalisés respectent les règles d'accessibilité applicables mentionnées à l'art. R. 111-19-27 du code de la construction et de l'habitation [Art. R. 462-3 du code de l'urbanisme] ;
- ☐ AT.2 - Dans les cas prévus par les 4° et 5° de l'article R. 111-38 du code de la construction et de l'habitation, la déclaration d'achèvement est accompagnée d'un document établi par un contrôleur technique mentionné à l'article L. 111-23 de ce code, attestant que le maître d'ouvrage a tenu compte de ses avis sur le respect des règles de construction parasismiques et paracycloniques prévues par l'article L. 563-1 du code de l'environnement [Art. R. 462-4 du code de l'urbanisme] ;
- ☐ AT.3 - L'attestation de prise en compte de la réglementation thermique prévue par l'article R.111-20-3 du code de la construction et de l'habitation [Art. R.462-4-1 du code de l'urbanisme] ;
- ☐ AT.4 - L'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique prévue par l'article R.111-4-2 du code de la construction et de l'habitation [Art. R.462-4-3 du code de l'urbanisme].

7/ Attestation Acoustique

- Textes :

- Arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs
- Guide d'accompagnement - Comprendre et gérer l'attestation acoustique
- Janvier 2014

-8-

Exemples d'études

