

2.- Fiche « menuisiers d'intérieur »

Le menuisier intervient dans des travaux visant une isolation aux bruits aériens, une isolation aux bruits de chocs ou une correction acoustique de locaux et parfois une diminution de transmission de bruits d'équipements.

Les maîtres mots d'un travail de bonne qualité acoustique sont « **étanchéité, désolidarisation, amortissement** ».

Étanchéité : Pour qu'une paroi assure un bon isolement acoustique aux bruits aériens, il faut qu'elle soit étanche à l'air. Ainsi on veillera particulièrement au bon ajustage d'une porte dans son huisserie et à la mise en place de joints en fond de feuillure et au niveau du seuil, on réalisera un bon calfeutrement entre l'huisserie et la maçonnerie, ou plus généralement entre l'huisserie et la cloison dans laquelle elle est posée.

Désolidarisation : Chaque fois qu'un élément peut être soumis à des chocs ou des vibrations, il est nécessaire de le désolidariser des parois du bâtiment (murs, cloisons, planchers). Ainsi un parquet ne devra pas être en contact rigide avec les planchers support, les murs ou cloisons. De même un meuble qui peut être soumis à des chocs (meuble de cuisine avec son plan de travail par exemple) doit également être désolidarisé des parois du bâtiment.

Amortissement : sauf cas particuliers précisés par un spécialiste, l'acoustique a horreur des vides et lames d'air non amortis par un matériau absorbant les fréquences aigües, tel qu'une laine minérale (laine de verre ou laine de roche). On retrouve ce problème en cas de réalisation d'un revêtement absorbant à base de plaques de bois perforées ou non, dans le cas du coffrage d'une canalisation, d'une colonne de chute d'eaux usées ou d'une chute d'eau pluviale, dans le cas de la mise en œuvre d'un lambrisage sur tasseaux ou autre ossature.

2.1.- Les portes

Les portes font partie des éléments d'un bâtiment qui posent le plus de problèmes : choix de la porte, étanchéité entre le dormant et la paroi dans laquelle elle est placée, étanchéité périphérique entre l'ouvrant et le dormant et entre le dormant et le sol (seuil)

2.1.1.- Choix de la porte

Signalons tout d'abord qu'il n'y a aucun moyen de contrôler la qualité acoustique d'une porte lorsqu'elle est livrée sur le chantier. Lorsque la porte a fait l'objet d'une mesure de son indice d'affaiblissement acoustique en laboratoire, on ne peut pas vérifier que la porte livrée a bien le même indice. Dans ce cas, il est préférable d'utiliser des portes bénéficiant de la certification NF-CTB FASTE (Feu, Acoustique, Stabilité et perméabilité à l'air, Thermique, Effraction). Sept niveaux de performance acoustique sont prévus : voir le tableau 2.1 en bas de page. Ce tableau a été établi d'après la liste éditée le 28 novembre 2007. Les listes sont régulièrement mises à jour. Pour les consulter, il suffit d'aller sur le site <http://www.fcba.fr>

Toutes les portes classées sont équipées de **joints en feuillure**. Les portes Acou 1 à Acou 3 sont munies soit de **plinthes automatiques**, soit de **joints balais au niveau du seuil**. Pour les portes Acou 4 et supérieures, des « **seuils à la suisse** » sont, ou bien recommandés, ou bien exigés,

Cas où les caractéristiques acoustiques des portes sont exigées par le concepteur du projet :

Pour être utilisables et opposables au menuisier

Tableau 2.1 : Certification FASTE

Classe	Non classé	Acou 1	Acou 2	Acou 3	Acou 4	Acou 5	Acou 6
Indice d'affaiblissement acoustique R_A (*)	inférieur à 27 dB	de 27 à 29 dB	de 30 à 32 dB	de 33 à 35 dB	de 36 à 38 dB	de 39 à 41 dB	supérieur à 41 dB
Nombre de portes ayant obtenu les classements		14	5	9	12	3	2

(*) $R_A = R_w + C$, R_w et C étant les valeurs données dans les compte rendus de mesures en laboratoire

qui posera la porte, **il faut que la caractéristique acoustique précisée soit un indice d'affaiblissement acoustique standardisé** (parfois normalisé). Si le concepteur se contente de donner l'isolement acoustique entre les locaux séparés par la paroi comportant la porte, le menuisier ne peut définir la porte à installer que moyennant une étude qui n'est pas de son ressort. En effet l'isolement dépendra de la porte et de sa surface relative dans la paroi, mais aussi de la nature de la paroi et des dimensions de la pièce de réception.

Les portes, lors des mesures de leur performance acoustique en laboratoire, ont fait l'objet d'une mise en œuvre particulièrement soignée (très faibles jeux entre l'ouvrant et le dormant, mise en place minutieuse des joints, excellent réglage de l'horizontalité et de la planéité du seuil...). La plupart des conditions de mise en œuvre en laboratoire peuvent être reproduites in situ, surtout, d'une part, si on n'a qu'une seule porte à poser et, d'autre part, si on met en place le bloc porte dans un pré bâti. Par contre, lorsqu'il y a de nombreuses portes à installer, il est difficile de généraliser cette mise en œuvre précise à l'ensemble des portes. **On peut considérer que la porte in situ, mise en œuvre avec soin, a une performance réelle de 1 à 2 dB inférieure à celle qui a été constatée en laboratoire.** C'est pourquoi, lorsqu'on a besoin, in situ, d'une porte de classe Acou de 1 à 5, il est prudent de choisir une porte de classe juste au dessus. Autrement dit, si on a besoin d'une porte ayant un indice d'affaiblissement acoustique de X dB, il est recommandé de choisir une porte, qui, en laboratoire, a montré un indice de X+2.

Cas où le menuisier est consulté directement par le client final : par exemple pour remplacer une porte palière afin de moins entendre les bruits produits dans la circulation commune.

Si le logement comporte une entrée avec des portes de communication entre cette entrée et les pièces du logement, on pourra atteindre les performances demandées par la réglementation des logements neufs (isolement acoustique standardisé entre la circulation et les pièces principales du logement de 40 dB) à l'aide d'une porte palière de classe Acou 1, ou mieux Acou 2. Une porte palière massive à âme pleine fabriquée par le menuisier est généralement du ressort de la classe 1.

Par contre si la porte palière ouvre directement sur une pièce principale du logement, les portes de classe Acou 4 ou 5 sont plus appropriées. Dans tous les cas ces portes devront être très étanches.

2.1.2.- Étanchéité de la porte

Étanchéité entre l'huissierie et la cloison dans laquelle elle est placée :

Il ne faut pas compter sur les couvre joints qui masqueront la jonction. Dans le cas d'une paroi en maçonnerie, il faut combler les espaces éventuels entre l'huissierie et la maçonnerie, par un mortier s'ils sont importants, par un mastic, avec éventuellement un fond de joint, s'ils sont plus faibles. Dans le cas où la paroi est du type cloison avec ossature, il faut prévoir un profil de renfort de cette ossature qui sera fixé sur l'huissierie. Ce profil, souvent un « U » métallique, pourra être rempli de laine minérale.

Étanchéité entre l'ouvrant et le dormant :

Il y a des jeux minimum obligatoires, ne serait-ce que pour que la porte puisse se dégager de l'huissierie lors de son ouverture. Ces jeux doivent être les plus faibles possibles, et l'étanchéité doit être complétée par des joints en fond de feuillure. Ces joints doivent être très compressibles afin de limiter l'effort nécessaire à la fermeture de la porte (il faut qu'une personne âgée puisse fermer sa porte).

Les joints doivent être continus.

Combien de fois peut-on constater le déplacement d'un joint vertical, qui laisse quelques centimètres sans joint dans les angles supérieurs de la porte

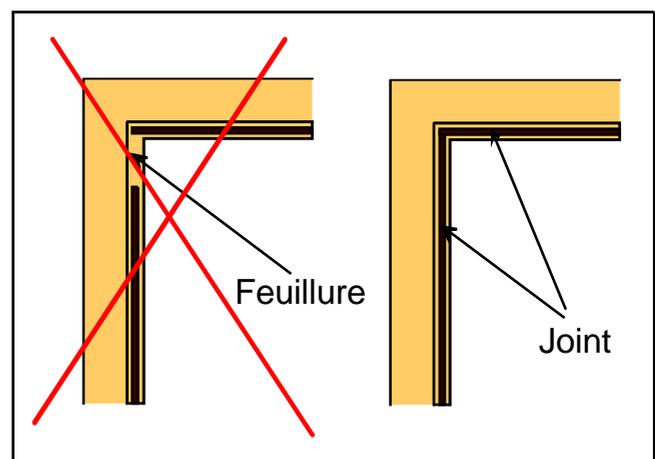


Figure 2.1

Étanchéité au niveau du seuil :

On peut distinguer quatre types principaux de traitement des seuils :

Les joints à lèvres intégrés à la base de la porte et qui viennent s'appliquer sur une barre de seuil métallique bombée fixée au sol. Pour être efficace, ce système doit être bien réglé. La hauteur

du joint ne doit pas être trop importante, et la barre de seuil doit être parfaitement parallèle au bas de la porte.

Une technique de rattrapage des défauts consiste à placer un joint comportant deux lèvres (l'une peut rattraper les erreurs de l'autre).

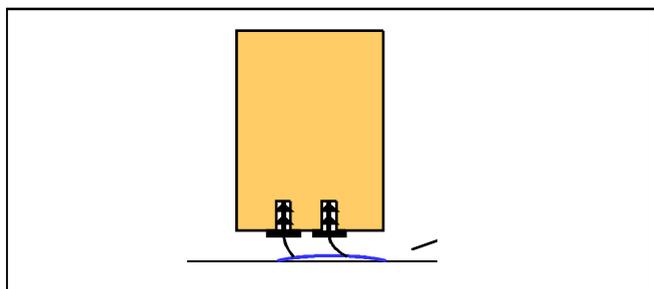


Figure 2.2

Les seuils escamotables : Ces systèmes sont encastrés à la base de la porte. Lorsque la porte est ouverte, ils sont rentrés dans la porte. Lors de la fermeture de la porte, un taquet s'enfonce dans la porte et libère le seuil qui descend. Là encore il faut que la barre de seuil fixée au sol soit très bien réglée.

Les seuils à la suisse : Il s'agit d'une barre d'une certaine épaisseur permettant la pose d'un joint qui sera écrasé lorsque la porte sera fermée (ditto les joints en fond de feuillure). Cette technique est la plus intéressante, notamment dans le cas des portes à forte performance. Il faut toutefois que le seuil soit bien posé. La face comportant le joint doit être parfaitement alignée avec les fonds de feuillure des huisseries. S'il déborde vers l'intérieur, la porte se déformera et les joints en partie basse des feuillures ne seront pas comprimés. La porte ne doit pas être trop détalonnée, afin qu'elle ait la place de s'appliquer sur le joint du seuil. Enfin, pour être conforme aux règles visant l'accessibilité aux handicapés, la hauteur du seuil à la suisse doit être de 2 cm maximum.

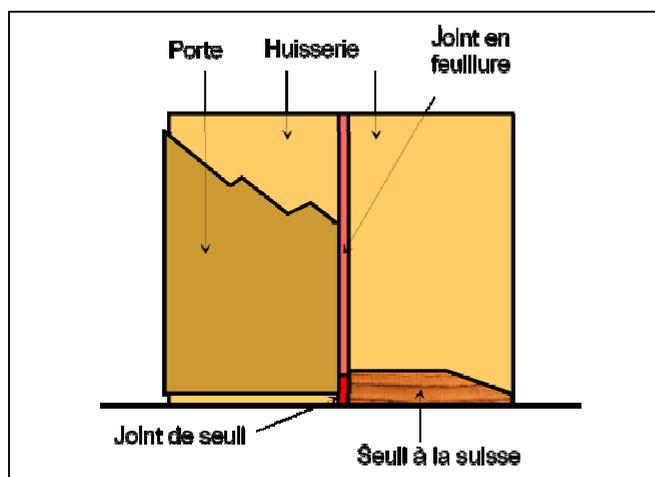


Figure 2.3 : Principe d'un seuil « à la suisse »

L'huisserie « à quatre sens » : Le bloc porte comprend une huisserie avec la traverse haute les deux montants verticaux et la traverse basse. On pourrait dire qu'elle comporte un seuil à la suisse intégré. Cette technique est surtout utilisée pour les portes très performantes (classe Acou 6). Là encore, le ressaut au niveau du seuil doit être inférieur à 2 cm (réglementation « handicapés »).

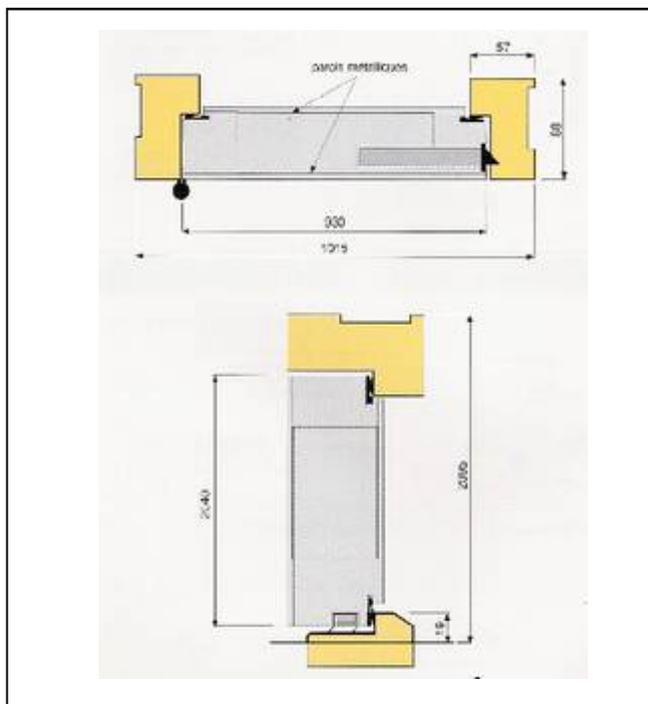


Figure 2.4 : Cette figure illustre l'huisserie à quatre sens et est issue du catalogue « HUET »

Cas des détalonnages de portes souvent prévus pour des problèmes d'aération des locaux :

On trouve essentiellement deux circonstances dans lesquelles ces détalonnages sont pratiqués.

- Cas des portes intérieures à un logement pour permettre à l'air introduit en façade des pièces principales de circuler vers les pièces de service équipées de bouches d'extraction.
- Cas des immeubles de bureaux dans lesquels on cherche un passage d'air hygiénique entre les bureaux et les circulations.

Lorsqu'il y a un détalonnage, cela revient à laisser un jeu entre le bas de la porte et le sol. Suivant l'importance du jeu, l'indice d'affaiblissement acoustique de l'ensemble de la porte ne pourra pas dépasser les valeurs du tableau 2.2, quelque soit l'indice d'affaiblissement acoustique de la porte choisie, encore faut-il que les jeux verticaux et supérieurs entre le battant et le dor-

Tableau 2.2 : Indice d'affaiblissement acoustique maximal des portes détalonnées en fonction de l'importance du détalonnage

Détalonnage	3 mm	5 mm	8 mm	10 mm	15 mm	20 mm
R _A	28 dB	26 dB	24 dB	23 dB	21 dB	20 dB

mant soient réduits au minimum et soient traités par des joints d'étanchéité.

Les valeurs de la porte avec son détalonnage seront inférieures aux valeurs du tableau pour les classes FASTE inférieures à Acou 4 et seront celles du tableau pour les classes Acou 4 et plus. Il n'est donc pas utile de choisir une porte dotée d'un indice d'affaiblissement acoustique de 37 dB, si on la détalonne ne serait-ce que de 3 mm. Par contre si on veut maintenir un indice correspondant à la classe Acou 1 (27 à 29 dB), il faut utiliser une porte au moins de classe 4 et ne la détalonner que de 3 mm.

2.2.- Les meubles de cuisine ou de salles de bains

Lorsque les meubles sont posés sur un revêtement de sol flottant (carrelage sur sous couche souple ou chape flottante) il ne faut pas qu'ils recréent des liaisons rigides avec les parois verticales. Ils doivent donc être désolidarisés de ces parois en ménageant un jeu de quelques millimètres qui sera comblé par un mastic souple.

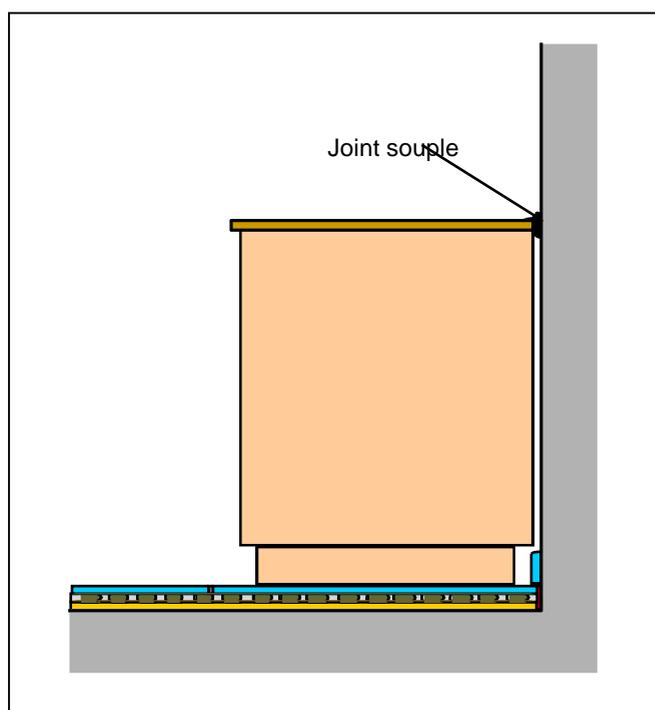


Figure 2.5

De même s'ils sont équipés de plans de travail en carrelage et adossés à des murs carrelés, il y a les mêmes précautions à prendre qu'entre les plinthes et le carrelage d'un sol flottant (pas de contacts rigides et joint souple d'étanchéité).

Si les meubles sont posés sur un revêtement de sol souple (plastique sur sous couche) les mêmes précautions vis-à-vis des parois verticales que ci-dessus sont à prendre. Les chocs sur ces meubles, relativement fréquents, se transmettraient à toute la structure du bâtiment si ces précautions ne sont pas prises.

2.3.- L'encoffrement des canalisations et des colonnes de chute diverses

Même si les seules raisons de l'encoffrement sont d'ordre esthétique, ne serait-ce que pour masquer des éléments disgracieux, il y a tout intérêt à entourer les canalisations ou colonnes de chute d'une laine minérale afin de limiter les transmissions de bruits véhiculés par ces éléments vers la pièce traversée. Une autre solution consiste à tapisser deux parois adjacentes de l'encoffrement par une laine minérale de 45 mm d'épaisseur.

2.4.- Le bois et la correction acoustique des locaux

Le bois est très souvent utilisé dans les études de correction acoustique des locaux, en raison notamment de ses qualités esthétiques et des nombreuses possibilités d'agencer des lames de bois afin de créer une bonne diffusion du son. Le bois est utilisé en plaques perforées ou non, en lames jointives, en lames espacées de quelques cm, en lames sur champ inclinées ou non... Dans tous les cas, il est recommandé de respecter strictement les épaisseurs, les écartements, les agencements précisés dans l'étude acoustique du spécialiste. Dans ce qui suit, nous donnons quelques indications générales relatives à des systèmes simples à base de bois.

2.4.1.- Plaques de bois non perforées utilisées dans des complexes d'absorption acoustique

Ces plaques agissent comme des membranes placées à une certaine distance de la paroi traitée. Pour éviter une absorption trop sélective dans les fréquences graves, on a intérêt à placer

un matelas de laine minérale dans la lame d'air entre la plaque et la paroi.

Lorsqu'il est prévu une plaque de bois pour habiller une paroi d'un local, sans souci particulier d'acoustique, il est prudent de placer une laine minérale entre les tasseaux ou les éléments d'ossature, afin d'amortir la lame d'air et d'éviter cette absorption acoustique sélective citée plus haut.

Exemple de panneaux résonnants à base de bois :

Rappelons que les systèmes résonnants utilisés pour l'absorption sont généralement constitués de membranes, perforées ou non, placées à une certaine distance de la paroi traitée, l'espace entre la plaque et la paroi étant garnie partiellement de laine minérale.

Les différents facteurs de l'absorption de ces systèmes résonnants sont la hauteur du plenum d en m, la masse par unité de surface m' en kg/m^2 de la membrane, les perforations éventuelles de cette membrane et son épaisseur.

Premier cas: membrane en contreplaqué de 6 mm non perforé, de masse surfacique m de 4.2 kg/m^2 . La membrane est raidie par des supports qui la maintiennent en place.

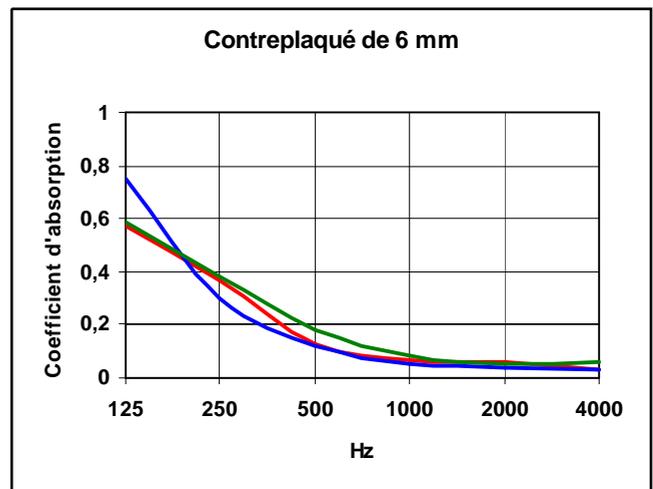


Tableau 2.3

Figure 2.6

Référence de la courbe de la figure	Hauteur du plenum (m)	Ecartement des éléments d'ossature	Épaisseur de laine (100 kg/m^3)	Coefficient α par octave en Hz					
				125	250	500	1000	2000	4000
Rouge	0.05	0.5 m	0.05 m	0.55	0.37	0.15	0.05	0.05	0.05
Bleue	0.10	1 m	0.05 m	0.75	0.30	0.10	0.05	0.05	0.05
Verte	0.10	1 m	0.10 m	0.60	0.40	0.20	0.10	0.05	0.05

Exemple de lames de bois espacées de quelques centimètres, masquant une laine minérale :

Ce système est particulièrement intéressant pour absorber les fréquences graves et moyennes.

Tableau 2.4

Hauteur du plenum en m	Ecartement des lames de $16 \times 92 \text{ mm}$	Épaisseur de laine (100 kg/m^3)	Coefficient α par octave en Hz					
			125	250	500	1000	2000	4000
0.2 m	19 mm	20 mm	0.50	0.75	0.70	0.60	0.40	0.25

2.4.2.- Plaques de bois perforées

Les perforations peuvent être circulaires ou rectangulaires et sont obtenues par perforation de la plaque. Elles peuvent également être obtenues par deux réseaux de lames de bois espacées, un des réseaux étant perpendiculaire à l'autre.

Comme pour les membranes citées précédemment, l'absorption d'une plaque perforée est très sélective. Pour augmenter la plage d'absorption, on place dans la lame d'air, **si possible contre la plaque**, un matelas de laine minérale.

Exemple 1 : Panneaux de bois de 18 mm d'épaisseur, avec des perforations circulaires de 8 mm de diamètre, placés devant une laine minérale de 60 mm équipée d'un voile de verre noir. La laine minérale est placée contre les panneaux de bois. Les courbes de la figure 2.7 correspondent à trois taux de perforation différents.

Plus le taux de perforation est élevé plus l'absorption est importante dans les fréquences aiguës.

Exemple 2 : Panneaux de bois de 18 mm d'épaisseur avec des perforations oblongues et un montage identique au cas précédent.

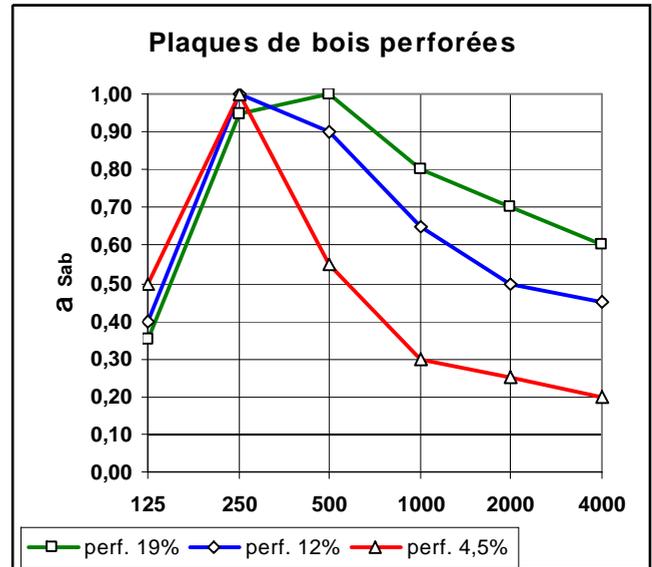
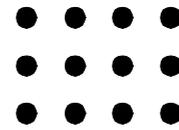


Figure 2.7



2.5- Les parquets

(Voir la fiche « sols flottants »)

Avec les parquets, on peut obtenir une efficacité acoustique ΔL_w comprise entre 5 et 20 dB. Le tableau suivant donne une estimation des ΔL_w pouvant être obtenus en fonction des types de parquets et des modes de pose sur une dalle support en béton.

Tableau 2.5

Type de parquet	Ordre de grandeur des ΔL_w
Parquet mosaïque collé	5 dB
Parquet sur lambourdes	10 dB
Parquet sur lambourdes flottantes sur des panneaux en fibre de bois feutrées imprégnés de bitume	20 dB
Parquet panneau posé flottant sur des plaques en fibre de bois feutrées imprégnés de bitume	10 à 15 dB
Parquet mosaïque sur liège	10 dB
Parquet mosaïque flottant sur feutre de fibres de verre collé sur un support en feutre bitumé	17 à 20 dB
Parquet sur fibres de polyester	17 dB
Parquet sur mousse de polyéthylène	17 dB

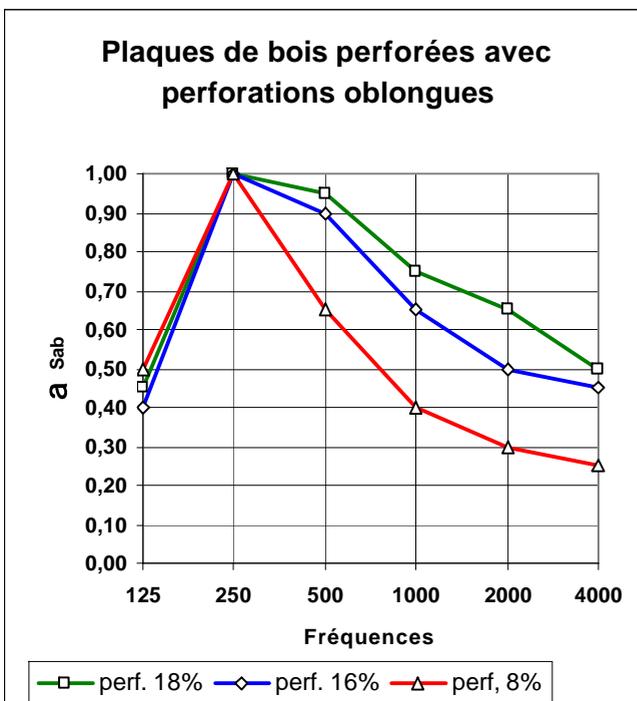


Figure 2.8



La qualité acoustique des parquets sur sous couche n'est pas la seule considération à prendre en compte. En effet, il faut que leur comportement mécanique soit satisfaisant, notamment vis-à-vis du poinçonnement.

Cela conduit à un compromis sur la raideur de la sous couche, qui doit être la plus faible possible pour l'acoustique et relativement élevée pour palier les problèmes de poinçonnement.

Les parquets collés sur sous couche minces (épaisseur inférieure ou égale à 3 mm) peuvent avoir des ΔL_w de 10 à 20 dB

Que le parquet soit sur une sous couche résiliente ou non, Il est indispensable de **bien veiller à la désolidarisation entre le parquet et les parois verticales** limitant la pièce traitée. Cette désolidarisation est réalisée par des cales à enlever après la pose du parquet ou dans le cas de parquet sur sous couche, par des bandes de relevés en produits souples, souvent proposées par les fabricants de sous couches. Mais attention, les plinthes ne doivent pas recréer de points durs ! Pour l'éviter, on peut soit replier le relevé périphérique sur le parquet afin que le produit souple soit interposé entre la plinthe et ce parquet, soit utiliser des cales et, après enlèvement de celles-ci, combler le jeu entre la plinthe et le parquet par un mastic souple.

Les sous couches utilisées sous parquets mosaïques ou parquets stratifiés ont généralement une épaisseur inférieure ou égale à 3 mm et leur écrasement sous charge d'utilisation est inférieure à 0.5 mm, ce qui évite les problèmes liés au poinçonnement.

Les propositions de sous couches pour pose flottante de parquets évoluent rapidement, notamment en vue d'obtenir des efficacités ΔL_w supérieures à 20 dB. En cas de nouvelle sous couche, il est vivement conseillé de demander au fabricant les compte rendus complets des essais en laboratoire, aussi bien dans le domaine acoustique que dans le domaine mécanique. De plus certaines sous couches proposées ne semblent pas avoir une pérennité satisfaisante et des tests de vieillissement sont en cours d'étude. En conséquence, les organismes chargés de contrôler les projets de construction, tels que l'association QUALITEL, ont établis des listes de sous couches qu'ils acceptent. La plupart des sous couches acceptées sont minces et à base de fibres de verre ou de polyester.

2.6.- Cas particulier des escaliers en bois

Lorsque les escaliers des duplex ou des maisons individuelles sont fixés rigidement aux murs, cloisons et planchers, les bruits de chocs se transmettent à ces parois et produisent dans les locaux voisins des bruits parfois très gênants. Dans ce contexte, les transmissions des impacts sont de deux types : transmission des bruits de chocs plus ou moins importante en fonction de la nature des marches et de leur revêtement éventuel et transmission des bruits dus à la flexion des marches. Cette dernière transmission se manifeste le plus souvent dans les fréquences graves. La seule solution pour l'éviter est de désolidariser l'escalier des parois du bâtiment. Il est relativement simple de désolidariser les escaliers des parois verticales en utilisant par exemple des complexes de doublages acoustiques. Par contre il est plus difficile de traiter la liaison des escaliers aux planchers haut et bas. Pour cela, on pourra s'inspirer du principe préconisé pour les escaliers en béton, présenté notamment dans la norme allemande DIN 4109 et schématisé dans la figure suivante.

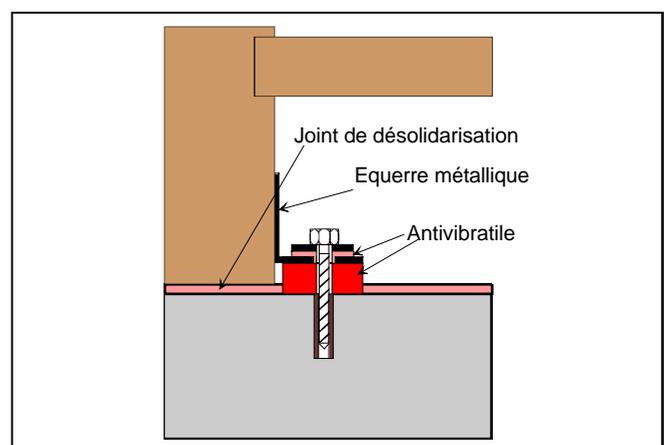
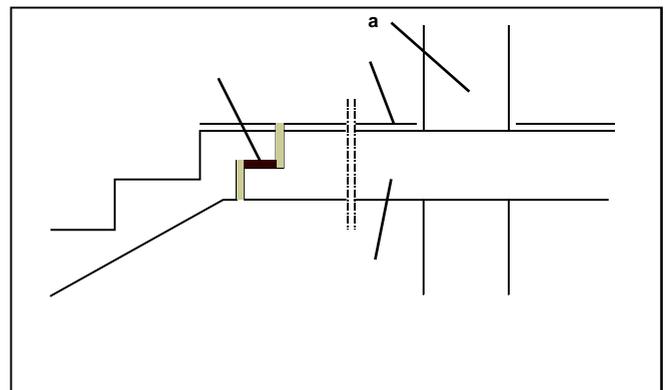


Figure 2.10 : principe de désolidarisation d'un escalier en bois, en partie basse