



Acoustique.

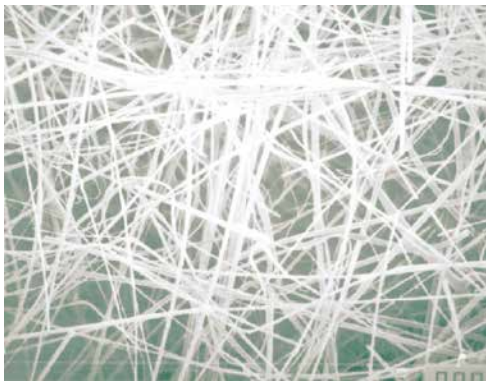
Sons et bruits maîtrisés
grâce à la laine de verre ISOVER.

ISOVER
SAINT-GOBAIN

Introduction

Grâce à la finesse extrême de son tissage, la laine de verre ISOVER est idéale pour transformer l'énergie acoustique en énergie thermique. Cette propriété est intéressante dans les éléments de construction dans lesquels l'isolation est efficace pour l'amortissement acoustique d'un volume creux et contribue à une isolation phonique optimale.

Des constructions et revêtements insonorisants sont également équipés de produits ISOVER depuis des dizaines d'années. Ici aussi, l'isolation vise l'absorption de l'énergie acoustique jusqu'à 100% en fonction de la fréquence (hauteur de son). Les niveaux de bruit des ateliers de production ou du trafic sont ainsi réduits et l'audibilité (intelligibilité de la parole) est fortement améliorée dans les salles de classe et de conférence, dans les théâtres et salles de concert. Elle est régie par la disposition et la superficie des éléments acoustiques.



Structure de la laine de verre agrandie 100x

Cette brochure présente l'acoustique et ses différentes applications et renseigne sur l'utilisation et les performances des produits d'isolation ISOVER en laine de verre.

Mentions légales

Contenu : Département technique d'application dans le bâtiment, Saint-Gobain ISOVER SA Suisse
Concept visuel et réalisation : agor ag, Zurich

Contenu

Généralités sur l'acoustique

Penser à temps à la protection acoustique	4
Agréable ou dérangeant ?	6
Transmission du bruit, isolation phonique et absorption acoustique	8
Élément de construction simple ou double ?	10
Facteurs d'influence dans les constructions «masse-ressort-masse»	12

Solutions ISOVER

Les solutions ISOVER pour les parois de séparation	14
Les solutions ISOVER pour les chapes	16
Les solutions ISOVER pour les plafonds acoustiques	18
Les solutions ISOVER pour les mesures antibruit	20

Annexes

4 protocoles de mesure	22
Aperçu des produits acoustiques ISOVER	24
Explication des termes et unités de mesures	26
Catalogue Lignum de valeurs phoniques des éléments de construction	27

Penser à temps à la protection acoustique.

Notre cadre de vie se fait toujours plus bruyant. Les sources de bruits comme le trafic ou les machines de construction mais aussi les activités humaines dans les bâtiments sont souvent ressenties comme une nuisance et donnent lieu à des réclamations. Les émissions sonores affectent le bien-être des habitants et réduisent la concentration au travail.

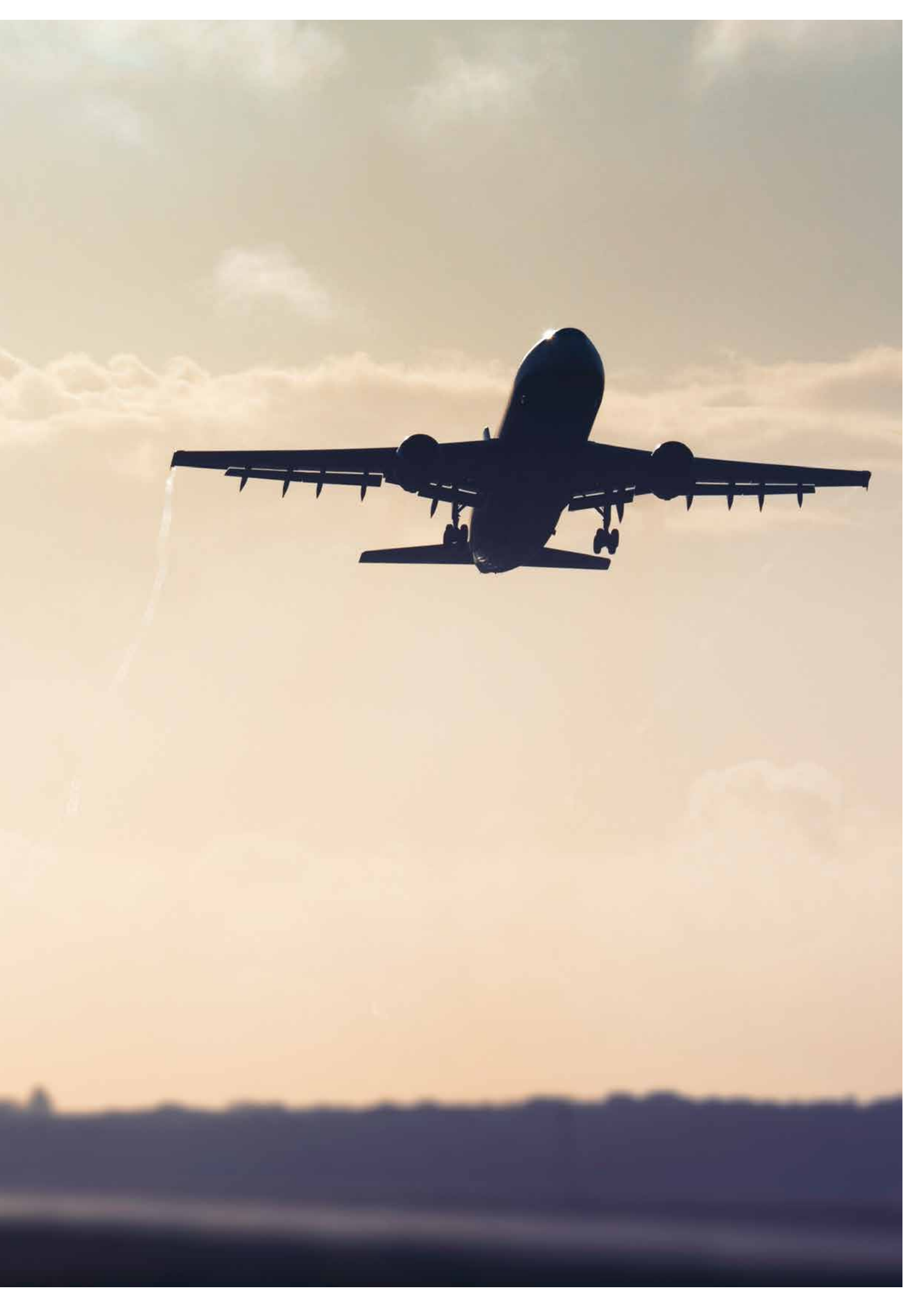
Vivre et travailler dans le calme

C'est connu: le bruit perturbe et, dans les cas extrêmes, rend malade. Mais cela ne vaut pas que pour des bruits forts prolongés. C'est également vrai pour des bruits nettement plus faibles qui peuvent néanmoins entraîner des nuisances et des troubles de la concentration en raison de leur teneur informative et selon l'état de la personne concernée. Lorsqu'une attention insuffisante a été portée à la protection acoustique ou que celle-ci a été réduite pour des raisons budgétaires, il en résulte une grosse perte de qualité de vie ou de travail. En outre, le bien immobilier en question voit sa valeur diminuer. Les mesures de protection acoustiques ultérieures sont généralement très coûteuses, si elles sont encore possibles. C'est pourquoi l'isolation phonique doit faire partie intégrante du projet dès le début.

Saint Gobain ISOVER SA – un leader de l'isolation phonique de longue date

La présente brochure donne aux maîtres d'ouvrage et planificateurs une idée de la complexité de l'acoustique du bâtiment et un aperçu de la gamme complète de produits d'isolation acoustique en laine de verre de Saint-Gobain ISOVER SA.







Agréable ou dérangement ?

L'acoustique est la science du son et de ses répercussions sur les personnes. Tout ce que nous entendons est appelé «son». Nous appelons «bruit» les sons gênants, dérangement. D'un point de vue physique, le son et le bruit sont des vibrations et des ondes mécaniques d'une matière gazeuse, liquide ou solide dans la plage de fréquences de l'audition humaine, c'est-à-dire de 20 à 20'000 Hz. Pour l'acoustique du bâtiment, la principale plage de fréquences va de 100 à 5'000 Hz parce qu'elle est la mieux perçue.

Acoustique ambiante – un son agréable dans la pièce

L'acoustique ambiante est un sous-domaine de l'acoustique consacré à l'audibilité de la parole et de la musique dans des pièces ainsi qu'à la conception acoustique de ces pièces.

Bruit

On entend par bruit toutes les perceptions sonores constituant une nuisance ou affectant la santé. Les sons forts ne sont pas les seuls à être considérés comme un bruit. Les sons de plus faible intensité peuvent aussi être ressentis comme un bruit. L'effet dépend d'une série de facteurs subjectifs comme l'humeur, l'état de santé, la position par rapport à la source du bruit, l'âge.

Protection acoustique des bâtiments

Quand il est impossible d'appliquer une protection acoustique efficace à la source du bruit, des mesures d'isolation phonique du bâtiment peuvent protéger les lieux de vie et de travail des bruits insupportables. La protection acoustique des bâtiments comprend notamment la protection contre les sources de bruits externes et internes ainsi que contre les sources externes et internes de bruits diffus. La protection acoustique contre les bruits solidiens est au moins aussi importante que la protection contre les bruits aériens (intérieurs et extérieurs) et les bruits d'équipements comme les installations d'approvisionnement en eau et les conduites d'évacuation des eaux usées, les appareils de climatisation et de refroidissement, les ascenseurs et les garages souterrains.

Isolation ISOVER en laine de verre

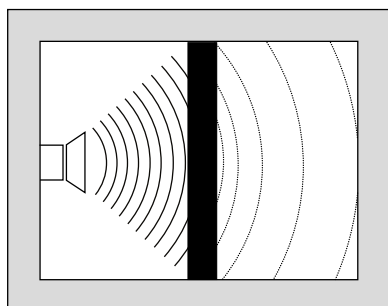
La gamme de produits de Saint-Gobain ISOVER SA propose des solutions efficaces et adaptées à tous les domaines de l'acoustique et de l'isolation phonique du bâtiment. En d'autres termes: une bonne acoustique et une isolation phonique efficace de la cave au grenier, que le bruit vienne de l'extérieur ou de l'intérieur.

Transmission du bruit, isolation phonique et absorption acoustique

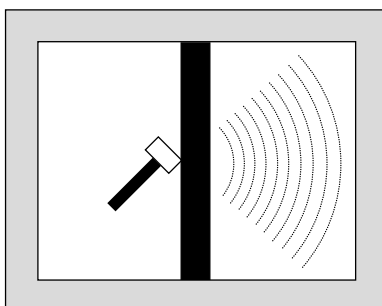
Emission de bruits

La transmission du bruit entre les pièces dépend du type de bruit (aérien ou solidien) et du type de transmission (directe ou indirecte). On entend par transmission indirecte la transmission du bruit par des éléments de construction comme des cloisons de séparation ou des plafonds dans les pièces adjacentes.

Emission de bruits aériens



Emission de bruits solidiens

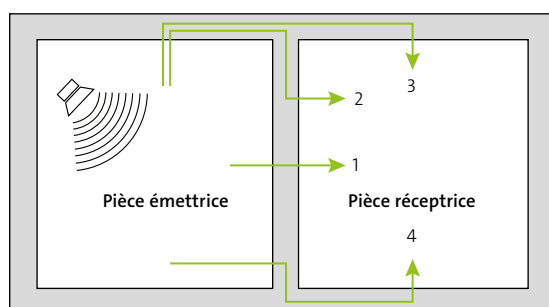


Isolation contre les bruits aériens

Pour qu'une onde sonore puisse se propager, elle a besoin d'un support – par exemple de l'air. Dans ce cas, on parle de bruit aérien. L'intensité de la perception dépend de l'intensité du changement de la pression de l'air et de la fréquence de ce changement par seconde.

L'isolation phonique contre les bruits aériens a pour but de réduire la transmission de bruits aériens par les éléments de construction comme les murs, les portes, les fenêtres ou les toits et via des voies indirectes. L'isolation est d'autant plus efficace que le nombre de dB de l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w (ou de l'indice d'affaiblissement acoustique apparent pondéré $R'_{w,y}$, y compris des éléments de construction adjacents) est élevé. Comme valeur indicative, on parle, par exemple pour les cloisons de séparation des logements, d'un indice d'affaiblissement acoustique apparent pondéré $R'_{w,y}$ de 55 à 60 dB.

Voies de transmission de bruits aériens entre des pièces voisines



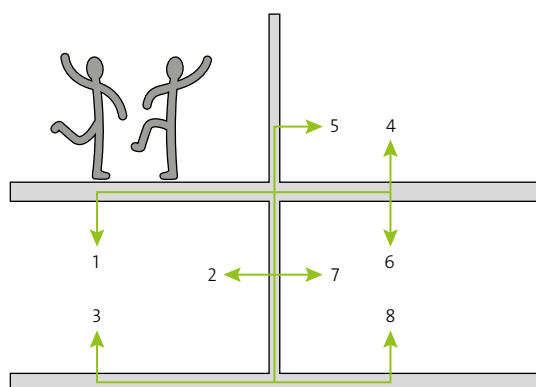
1
Transmission directe par le mur séparateur

2–4
Transmission indirecte par des éléments de construction adjacents, des compartiments, des conduites et des défauts d'étanchéité

Isolation contre les bruits solidiens

Si la propagation d'ondes sonores dans des corps solides est déclenchée par des chocs des pas, on parle de bruit solidien. Il se forme un bruit solidien qui, propagé par l'air, atteint finalement l'oreille humaine sous forme de bruits aériens. L'isolation d'un plafond contre les bruits de choc à l'aide de sous-couches de chape ou de revêtements souples est d'autant plus réussie que la valeur en dB du niveau de pression pondéré du bruit de chocs normalisé $L'_{n,w}$ est faible. L'indice d'affaiblissement acoustique des bruits de choc ΔL_w se comporte à l'inverse: plus le nombre de dB est élevé, meilleure est l'isolation (voir aussi le tableau, page 16 en bas).

Voies de transmission de bruits solidiens

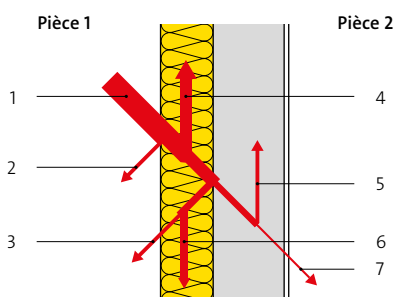


- 1
Transmission verticale directe par le plafond séparateur
- 2 – 3
Transmission verticale indirecte par les éléments de construction adjacents
- 4 – 5
Transmission horizontale indirecte par les éléments de construction adjacents
- 6 – 8
Transmission diagonale indirecte par les éléments de construction adjacents

Absorption acoustique

Les surfaces absorbant les sons permettent de réduire le niveau de pression sonore dans les pièces ou d'optimiser l'intelligibilité de la parole ou les perceptions musicales. L'absorption acoustique désigne le processus de réduction de l'énergie acoustique notamment par sa conversion en chaleur. Pour l'absorption de bruits aériens, on utilise en pratique essentiellement des matériaux poreux et à alvéoles ouvertes comme la laine de verre ISOVER parfaitement appropriée à cet effet. Le coefficient d'absorption acoustique α_s décrit l'absorption des éléments de construction ou des différentes surfaces. Il détermine le rapport entre l'énergie acoustique absorbée et l'énergie acoustique incidente.

Réduction du niveau sonore par l'absorption



- 1
Puissance acoustique
- 2 – 3
Réflexion
- 4 – 6
Dissipation (Conversion de la puissance acoustique en chaleur)
- 7
Transmission

L'isolation phonique est différente de l'absorption acoustique

L'isolation phonique et l'absorption acoustique poursuivent des objectifs différents. Un matériau bien isolant ne convient pas spécialement pour l'absorption acoustique, et inversement. Un mur en béton isole efficacement du bruit mais reflète pratiquement toute l'énergie acoustique sur la surface. Une plaque acoustique absorbe parfaitement le son mais n'isole pratiquement pas. Pour illustrer ceci, le tableau ci-dessous compare une plaque en bois et de la laine minérale:

Matériau	Absorption acoustique	Isolation phonique
Laine minérale de 20 mm	env. 70%	env. 3 dB
Plaque de bois de 20 mm	env. 3%	env. 22 dB

Élément de construction simple ou double ?

Lorsqu'on parle de la transmission de bruit à travers un élément de construction ou de son isolation phonique, il convient de faire la distinction entre un élément de construction simple ou double.

Élément de construction simple: principe de la masse

La transmission de bruit d'éléments de construction à paroi simple dépend essentiellement de sa masse surfacique. Plus la masse surfacique d'un mur ou d'un plafond est élevée, meilleure sera l'isolation phonique car l'élément de construction avec un poids surfacique croissant peut être moins bien sollicité par les ondes sonores. Pour une bonne isolation phonique ($R_w > 50$ dB) avec des éléments de construction à paroi simple, des masses surfaciques supérieures à 250 kg/m^2 sont nécessaires. Pour les bruits de choc aussi (le type de bruits solidiens le plus fréquent dans le gros-œuvre), ce rapport entre la masse et l'isolation phonique existe dans les éléments de construction à paroi simple. Le son transmis (niveau de pression pondéré du bruit de chocs normalisé) est plus faible avec les plafonds épais en béton – et donc lourds – qu'avec les plafonds fins en béton.



Le principe de la masse

Éléments de construction double: principe «masse-ressort-masse»

Dans les éléments de construction multicouches, composés de deux parois et d'une couche intermédiaire, comme :

- les cloisons légères à ossature bois ou métallique,
- les plafonds en bois ou massifs,
- les cloisons extérieures légères (bois ou acier),
- les toits en bois,

la transmission des bruits fonctionne selon le principe «masse-ressort-masse».



Le principe «masse-ressort-masse»

L'effet «masse-ressort-masse» se produit avec les éléments de construction à double paroi, composés de deux parois et d'une couche intermédiaire amortissante si possible souple. Les deux parois du mur constituent un système oscillant «masse-ressort-masse» avec le volume creux et/ou la couche isolante.

Dans le cas le plus favorable, les mêmes valeurs d'isolation phonique peuvent être atteintes avec un dixième de la masse d'un élément de construction à paroi simple.

Les avantages des éléments de construction double.

Une bonne isolation peut être obtenue à la fois avec des constructions à paroi simple et à paroi double. Toutefois, le grand avantage des éléments de construction à double paroi est **l'obtention de la même performance d'isolation avec un poids nettement inférieur.**



Les éléments de construction à double paroi sont plus légers...



... plus avantageux



... plus compacts



... et plus efficaces au niveau de l'isolation phonique.

Facteurs d'influence dans les constructions «masse-ressort-masse»

Les éléments suivants influencent l'isolation phonique:

> Le parois

- masse surfacique
- distance
- rigidité
- revêtements: nombre de couches
- revêtements: type de fixation

> L'isolation de la cavité

- niveau de remplissage
- impédance acoustique linéique de l'isolant

> L'ossature

- paroi simple, double paroi
- matériau (bois, métal)

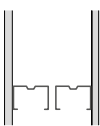
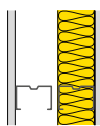
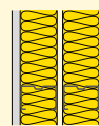
> L'a masse volumique apparente de l'isolation n'a aucune importance

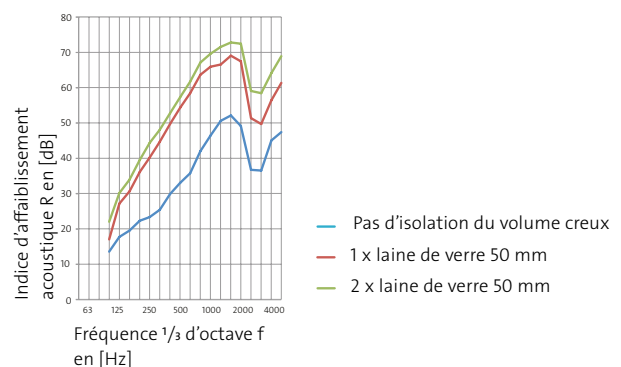
Les trois principes suivants peuvent être déduits de la prise en compte approfondie de l'isolation des volumes creux:

Premier principe: un niveau de remplissage élevé optimise l'isolation

Avec un niveau de remplissage élevé du volume creux, l'isolation phonique peut être optimisée facilement et simplement comme le montre clairement l'exemple d'une cloison légère. La cloison légère testée se compose de deux supports en profilé de 50 mm et d'un parement à paroi simple des deux côtés en plaques de plâtre de 12.5 mm type A. Cette structure a fait l'objet de mesures une fois sans isolation du volume creux, une fois avec une isolation en laine de verre ISOVER de 50 mm et une fois avec cette même isolation de 2 x 50 mm. L'isolation phonique contre les bruits aériens R_w varie entre 35 et 53 dB en fonction de la situation. La meilleure isolation est atteinte avec le degré de remplissage maximal.

Mesure de comparaison du degré de remplissage du volume creux:

Sans isolation du volume creux	1 x 50 mm Laine de verre	2 x 50 mm Laine de verre
		
$R_w(C; C_{tr})$	$R_w(C; C_{tr})$	$R_w(C; C_{tr})$
35 (-2; -6)	48 (-4; -12)	53 (-5; -12)





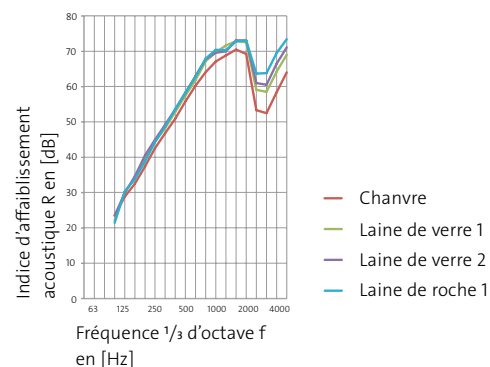
Ce type de construction est recommandé par ISOVER

Deuxième principe: la résistance spécifique à l'écoulement de l'air doit être d'au moins 5 [(kPa s)/m²]

Le second facteur d'influence décisif dans le volume creux est la résistance spécifique à l'écoulement de l'air r de l'isolation. Celle-ci doit atteindre au moins 5 [(kPa s)/m²]. Une impédance supérieure n'améliore en rien l'isolation phonique. L'exemple qui suit montre que la variante avec une résistance spécifique à l'écoulement de l'air < 5 [(kPa s)/m²] affiche un indice d'affaiblissement acoustique des bruits aériens R_w de 51 dB et toutes les autres variantes un indice de 53 dB. Tous les isolants ISOVER répondent aux exigences à la résistance spécifique à l'écoulement de l'air de 5 [(kPa s)/m²].

Comparaison de la résistance spécifique à l'écoulement de l'air de l'isolation:

Chanvre $r = 1.5$ [kPa s/m ²]	Laine de verre 1 $r = 5.4$ [kPa s/m ²]	Laine de verre 2 $r = 8.0$ [kPa s/m ²]	Laine de roche 1 $r = 9.4$ [kPa s/m ²]
$R_w(C; C_{tr})$ 51 (-3; -10)	$R_w(C; C_{tr})$ 53 (-5; -12)	$R_w(C; C_{tr})$ 53 (-4; -11)	$R_w(C; C_{tr})$ 53 (-5; -13)



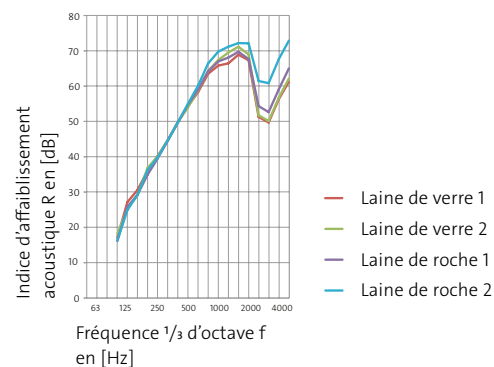
Troisième principe: la masse volumique apparente de l'isolant n'influence pas la performance de l'isolation

L'isolant constitue le «ressort» dans le système technique d'isolation phonique et non la «masse». C'est pourquoi sa masse volumique ne joue aucun rôle sur l'isolation phonique. L'isolation contre les bruits aériens ne varie pas selon la masse volumique des laines minérales utilisées. La série de mesures ci-dessous illustre ce fait pour des masses volumiques entre 11 et 128 [kg/m³]:

Comparaison selon la masse volumique apparente de l'isolant:

Protocole de mesure original décrit en page 22

Laine de verre 1 11 [kg/m ³]	Laine de verre 2 14 [kg/m ³]	Laine de roche 1 30 [kg/m ³]	Laine de roche 2 128 [kg/m ³]
$R_w(C; C_{tr})$ 48 (-4; -12)	$R_w(C; C_{tr})$ 48 (-4; -11)	$R_w(C; C_{tr})$ 48 (-5; -13)	$R_w(C; C_{tr})$ 48 (-5; -13)



Les solutions ISOVER pour les parois de séparation.

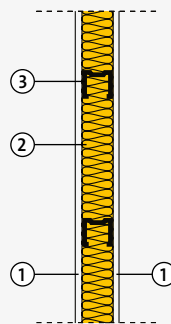
Plus de calme et de confort à l'intérieur

Les panneaux isolants ISOVER en laine de verre ont fait leurs preuves des millions de fois tant dans les parois à sec que dans les doublages avec ossature des parois de séparation des maisons et appartements : en plus d'améliorer le calme dans les habitations, ils sont un isolant idéal pour la protection contre l'incendie et l'isolation thermique.

Panneau ISOVOX pour cloisons

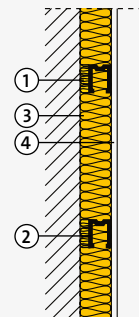
Panneaux en laine de verre légers et maniables pour les cloisons légères et les doublages sur ossature.

- Très bonne isolation phonique avec une résistance spécifique à l'écoulement de l'air $r > 5 \text{ kPa s/m}^2$
- Résistances au feu EI30, EI60 et EI90 avec ISORESIST PIANO et ISORESIST PIANO PLUS



Cloison métallique

- 1 Plaque de plâtre (armé de fibres ou non)
- 2 ISOVOX
- 3 Profilé CW



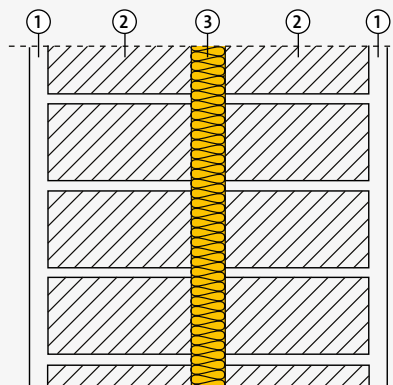
Doublage sur ossature

- 1 Bandes de laine minérale
- 2 Profilé CW
- 3 ISOVOX
- 4 Plaque de plâtre (armé de fibres ou non)

PB M 032

Panneaux de laine de verre flexibles pour une installation simple et rapide. Parfaits comme isolation phonique et thermique dans les murs de séparation entre appartements ou maisons jumelées.

- Isolation phonique extraordinaire avec une résistance spécifique à l'écoulement de l'air $r > 5 \text{ kPa s/m}^2$
- Excellente isolation thermique avec une conductivité thermique déclarée λ_D de 0.032 W/(mK)



Cloison de séparation entre maisons ou appartements

- 1 Couche d'enduit
- 2 Parois en maçonnerie
- 3 PB M 032

APPLICATIONS CLOISONS

> Cloisons légères

ISOVOX | ISORESIST PIANO | ISORESIST PIANO PLUS | ISOVOX R CONFORT

> Doublages

ISOVOX | PB M 032 | PB M 035

> Murs de séparation entre maisons ou appartements en maçonnerie

ISOLENE P 032 | PB F 032 | PB M 032 | PB M 035

> Cloisons de maisons ou d'appartements en béton coulé sur place

LURO 814

Testé et approuvé des millions des fois:
produits ISOVER pour l'isolation phonique



Les solutions ISOVER pour les chapes.

Isolation phonique à la source

La majeure partie du bruit généré à l'intérieur des bâtiments provient des bruits solidiens dans les chapes. Les isolants ISOVER contre les bruits solidiens répondent aux exigences les plus strictes SIA 251 « Chapes flottantes à l'intérieur des bâtiments » et luttent efficacement contre les bruits solidiens à la source. Les produits légers en laine de verre se distinguent par leur facilité de manipulation sur le chantier et par leur résistance à la compression et leur adaptabilité aux éléments de construction existants.

Rigidité dynamique

L'indice déterminant du matériau pour l'isolation contre les bruits solidiens est la rigidité dynamique s' . En d'autres termes, plus la valeur de la rigidité dynamique est basse, meilleure est l'isolation de la dalle contre les bruits solidiens. Le tableau ci-dessous montre les bonnes valeurs des produits ISOVER PS 81, ISOCALOR et LURO 814 pour la rigidité dynamique.

Rigidité dynamique s'		
Produit ISOVER	Epaisseur	Rigidité dynamique s' [MN/m ³]
PS 81	12/10 mm	16
	15/12 mm	12
	20/17 mm	9
	25/22 mm	7
	30/27 mm	6
ISOCALOR	22 mm	12
	32 mm	9
	43 mm	6
LURO 814	40 mm	< 9

La rigidité dynamique s'_{res} d'isolation à deux ou plusieurs couches contre les bruits solidiens se calcule avec la formule suivante:

$$s'_{res} = \frac{1}{\frac{1}{s'_1} + \frac{1}{s'_2} + \frac{1}{s'_3} + \dots}$$

Dans une structure composée d'une couche ISOCALOR 22/20 sur une couche LURO 814 30 mm, la rigidité dynamique résultante s'_{res} s'élève ainsi à:

$$s'_{res} = \frac{1}{\frac{1}{12} + \frac{1}{9}} = 5.1 \text{ [MN/m}^2\text{]}$$

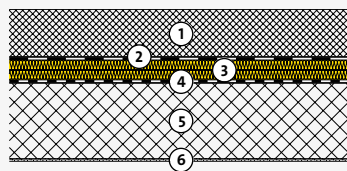
La pose de plusieurs couches d'isolant Isover contre les bruits solidiens sous une chape flottante peut ainsi maximiser l'isolation phonique d'une dalle.

Indice d'affaiblissement acoustique des bruits solidiens ΔL_w et niveau de pression pondéré du bruit solidien normalisé $L_{n,w,r}$ en dB pour les plafonds avec revêtement

Produit ISOVER	Epaisseur	Rigidité dynamique s' [MN/m ³]	Symbole	Epaisseur de la couche de ciment en mm			
				50	70	100	120
PS 81	12/10 mm	16	ΔL_w $L_{n,w,r}$	28 dB 50 dB	32 dB 46 dB	35 dB 43 dB	35 dB 43 dB
	15/12 mm	12	ΔL_w $L_{n,w,r}$	31 dB 47 dB	34 dB 44 dB	37 dB 41 dB	35 dB 43 dB
	20/17 mm	9	ΔL_w $L_{n,w,r}$	32 dB 46 dB	35 dB 43 dB	38 dB 40 dB	36 dB 42 dB
ISOCALOR	22 mm	12	ΔL_w $L_{n,w,r}$	33 dB 45 dB	34 dB 44 dB	32 dB 46 dB	34 dB 44 dB
	32 mm	9	ΔL_w $L_{n,w,r}$	34 dB 44 dB	37 dB 41 dB	37 dB 41 dB	37 dB 41 dB
	43 mm	6	ΔL_w $L_{n,w,r}$	37 dB 41 dB	37 dB 41 dB	38 dB 40 dB	38 dB 40 dB
LURO 814	40 mm	<9	ΔL_w $L_{n,w,r}$	33 dB 45 dB	35 dB 43 dB	37 dB 41 dB	35 dB 43 dB

Panneau d'isolation contre les bruits solidiens PS 81

Un panneau en laine de verre flexible aux excellentes propriétés d'isolation phonique dans les chapes flottantes sans chauffage au sol.



Panneau d'isolation contre les bruits solidiens LURO 814

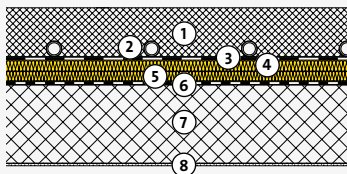
Le panneau en laine de verre très élastique et extrêmement résistant à la compression ne répond pas seulement aux exigences maximales d'isolation phonique mais convient aussi – grâce à son excellente conductibilité déclarée λ_D de 0.035 W/(mK) – comme très bonne isolation thermique sous chape flottante.

Isolation contre les bruits solidiens sous chape sans chauffage au sol

- 1 Chape en ciment
- 2 Couche de couverture
- 3 Panneau d'isolation PS 81
- 4 Film de protection PE
- 5 Dalle en béton
- 6 Couche d'enduit

Panneau d'isolation contre les bruits solidiens ISOCALOR

Le panneau de laine de verre rigide ISOCALOR est particulièrement indiqué pour les chapes flottantes avec chauffage au sol. Il est composé d'une couche spéciale facilitant sa fixation sur les tubes de chauffage. Son excellente conductibilité déclarée λ_D de 0.035 W/(mK) lui procure, en plus d'une excellente capacité d'isolation phonique, un coefficient d'isolation thermique de première classe.



Isolation contre les bruits solidiens sous chape avec chauffage au sol

- 1 Chape en ciment
- 2 Tuyaux de chauffage
- 3 Couche de couverture
- 4 Panneau d'isolation ISOCALOR
- 5 Panneau d'isolation LURO 814
- 6 Film de protection PE
- 7 Dalle en béton
- 8 Couche d'enduit

APPLICATIONS SOLS

> Chapes flottantes sans chauffage au sol
PS 81 | LURO 814

> Chapes flottantes avec chauffage au sol
ISOCALOR



Isolation contre les bruits solidiens ISOCALOR pour chapes avec chauffage au sol, y compris bandes de rive FS



Panneau d'isolation contre les bruits solidiens PS 81 pour chapes sans chauffage au sol

Les solutions ISOVER pour les plafonds acoustiques.

Une acoustique équilibrée pour le bien-être dans les pièces

L'acoustique intérieure – c'est-à-dire l'ensemble des rapports d'audition – détermine l'intelligibilité de la parole et l'impression sonore au sein d'une pièce. Une acoustique intérieure optimale influence ainsi largement le bien-être et la faculté de concentration des personnes présentes. Outre la forme spatiale, la régulation de la réverbération ainsi qu'un niveau de bruit de fond le plus faible possible jouent un rôle important dans la réalisation d'une acoustique intérieure optimale. Etant donné la diversité des usages des pièces, le temps de réverbération d'une pièce s'adapte à son affectation. On fait ici principalement la distinction entre les pièces destinées aux discussions et celles destinées à la diffusion de musique. Pour réguler la réverbération, des surfaces d'absorption appelées «surfaces acoustiques» sont créées avec des panneaux acoustiques.

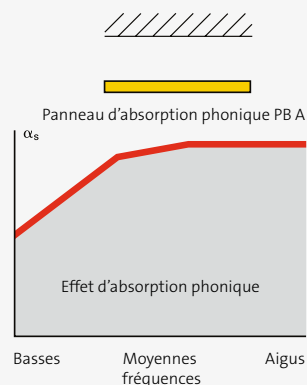
Meilleure acoustique intérieure avec des surfaces acoustiques

Pour améliorer l'acoustique intérieure et atténuer la réverbération dans les pièces bruyantes, des panneaux isolants ISOVER sont installés comme remplissage sur des revêtements perforés et fendus. Avec ses panneaux de plafond pour le montage visuel, Saint-Gobain ISOVER SA offre en outre des plafonds acoustiques décoratifs très efficaces.

Panneau isolant acoustique PB A 031

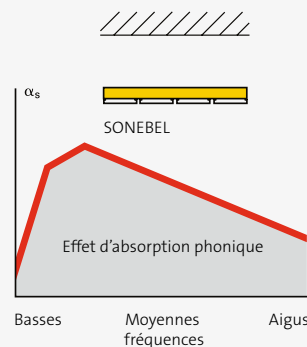
Le panneau isolant est placé directement sur une ossature perforée ou fendue recouverte d'une toile. Il permet une excellente absorption phonique avec une impédance acoustique linéique $r > 40 \text{ kPa s/m}^2$ et un taux d'absorption phonique α_s de:

- Basses ≥ 0.6
- Moyennes fréquences ≥ 1.0
- Aigus ≥ 1.0



Panneau isolant acoustique SONEBEL

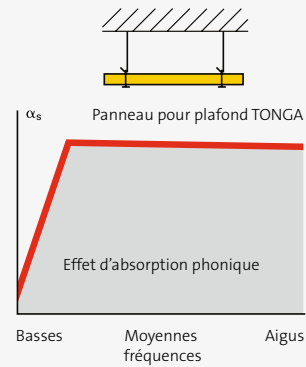
Les panneaux semi-rigides et feutres en laine de verre gris-noir sont recouverts de toile de verre noire sur un côté. Adaptés aux structures de plafond perforées et fendues, ils offrent une bonne absorption phonique avec une résistance spécifique à l'écoulement de l'air $r \geq 15 \text{ kPa s/m}^2$.





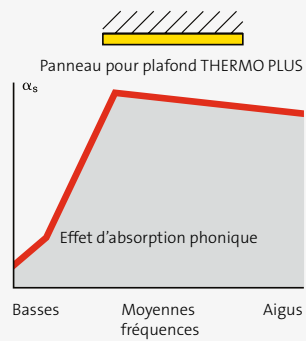
Panneau pour plafond TONGA

Le panneau acoustique autoporteur est recouvert d'un voile de verre blanc et, au dos, d'un voile de verre nature. Il sert généralement de plafond suspendu dans des systèmes à rails visibles. Idéal comme panneau esthétique pour les bureaux, les hôtels, les écoles ou les halles multifonctions, il affiche un coefficient d'absorption acoustique pondéré α_w de 0.95.



Panneau pour plafond THERMO PLUS

Ce panneau en laine de verre revêtu sur la face visible d'un tissu de verre robuste est rebordé sur les côtés. Il permet une excellente absorption phonique avec une résistance spécifique à l'écoulement de l'air $r \geq 40 \text{ kPa s/m}^2$.



APPLICATIONS PLAFONDS ACOUSTIQUES

> Matériaux isolants pour plafonds acoustiques suspendus

PB A 031 | SONEBEL | TONGA

> Panneaux isolants pour plafonds acoustiques directs

THERMO PLUS

Les solutions ISOVER pour les mesures antibruit.

Protection contre le bruit et réduction du niveau sonore

Des surfaces et éléments absorbant le bruit ainsi que des murs antibruit sont utilisés pour réduire le niveau de bruit élevé de la route, du rail et de stands de tir, mais aussi des postes de travail comme dans les ateliers mécaniques.

Ces constructions emploient avec succès depuis des décennies de la laine de verre ISOVER pour ses excellentes propriétés acoustiques. Dans ces applications, les avantages naturels de la laine de verre comme son incombustibilité, sa résistance à l'usure et sa neutralité chimique sont des atouts particuliers. Autres propriétés déterminantes ici: coefficient favorable d'absorption phonique et bonne impédance acoustique linéique. Les panneaux isolants utilisés sont généralement recouverts d'un voile noir.

Les produits de protection contre le bruit ISOVER:

> Protection contre le bruit du trafic

Beaucoup d'axes routiers traversent des zones résidentielles, occasionnant ainsi de fortes nuisances sonores. Celles-ci peuvent être contrées par des murs antibruit absorbants simples ou doubles: les panneaux d'absorption phonique ISOVER constituent ici l'isolation phonique de première classe – que ce soit dans des murs antibruit en métal ou en bois, dans des briques acoustiques perforées ou dans des constructions massives.

> Panneaux d'absorption phonique incombustibles pour les tunnels et les toits

Les produits acoustiques ISOVER répondent aussi aux exigences maximales d'absorption phonique comme revêtements de tunnel et dans les toits à ossature métallique et les toits antibruit. Dans ces applications, leur incombustibilité est une condition indispensable. Ils protègent ainsi les utilisateurs et leur garantissent en même temps un calme bien mérité.

> Maîtrise des niveaux sonores les plus forts

Les produits acoustiques ISOVER font aussi preuve de leur excellentes propriétés isolantes dans des endroits très bruyants comme les discothèques aux niveaux sonores extrêmes jusque 120 dB (et parfois plus). La discothèque bâloise «Mad Max» se trouve par exemple à proximité directe d'un hôtel haut-de-gamme. Un «conteneur sonore» relié au bâtiment a été construit avec des supports métalliques recouverts de plâtre et des panneaux de cloison ISOVOX afin de garantir une tranquillité nocturne absolue aux clients de l'hôtel voisin.



L'offre de conseils ISOVER

> Un conseil spécialisé dès la phase de planification

Chaque élément de construction et chaque type de construction ont leurs propres exigences en matière de protection acoustique. C'est pourquoi Saint-Gobain ISOVER SA propose non seulement un programme complet de matériaux isolants aux excellentes propriétés acoustiques et thermiques mais aussi un conseil professionnel par les spécialistes en acoustique ISOVER. Les maîtres d'ouvrage et architectes peuvent les solliciter dès le début. De plus, ISOVER met à disposition des outils pratiques d'information et de travail pour la planification des mesures d'isolation phonique optimisées.

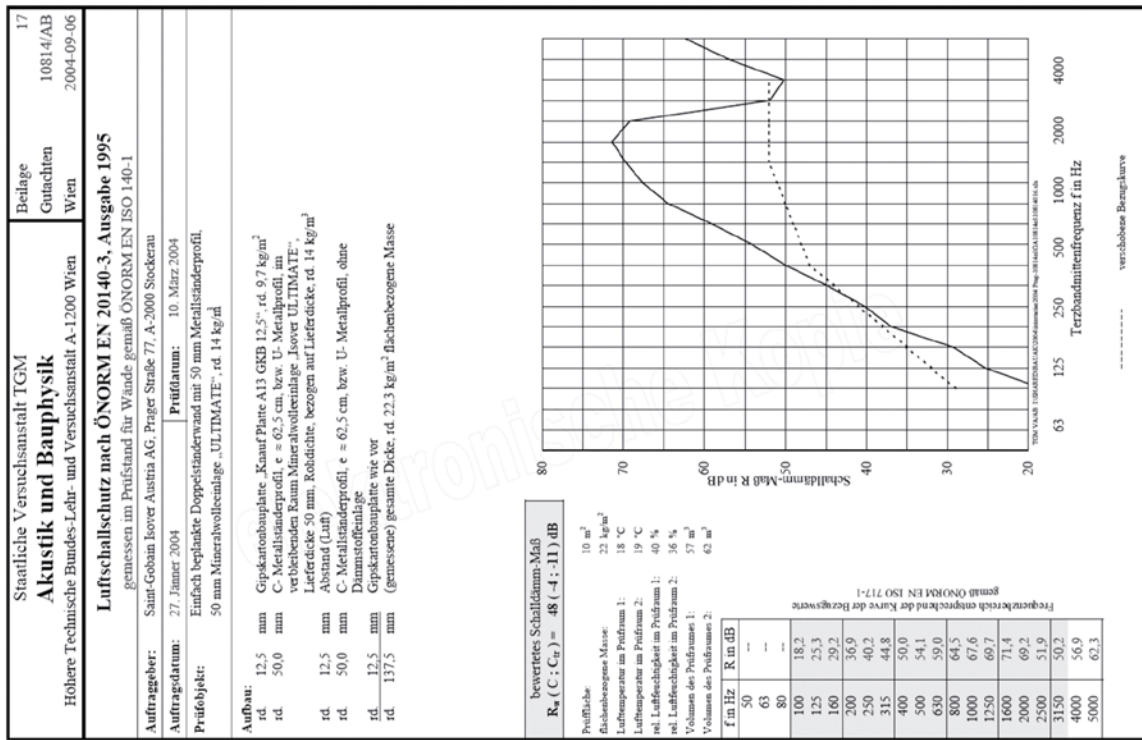
> Aide à la réalisation

Les produits de première classe et la grande expérience dans le domaine de l'acoustique architecturale permettent à ISOVER d'aider les spécialistes dans la réalisation de projets d'isolation phonique exceptionnels – qu'il s'agisse de mesures antibruit pour la circulation ou dans les bâtiments particulièrement sensibles aux bruits.

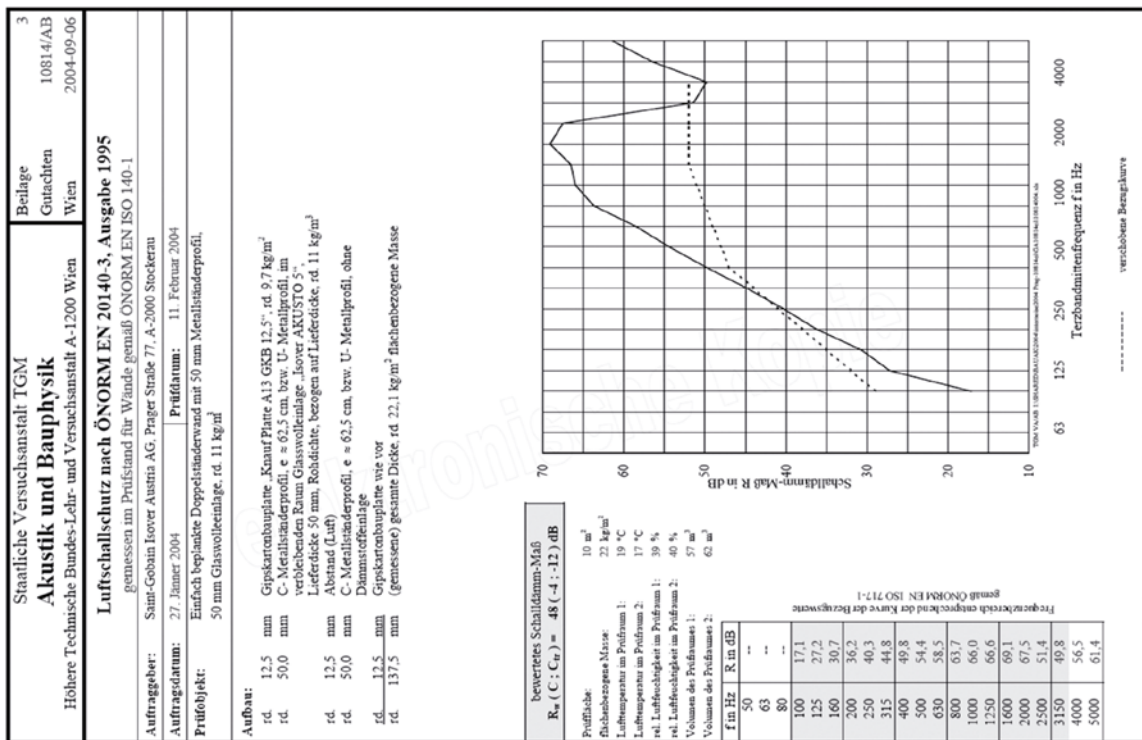
Laboratoire d'Etat TGM, Vienne

4 protocoles de mesure

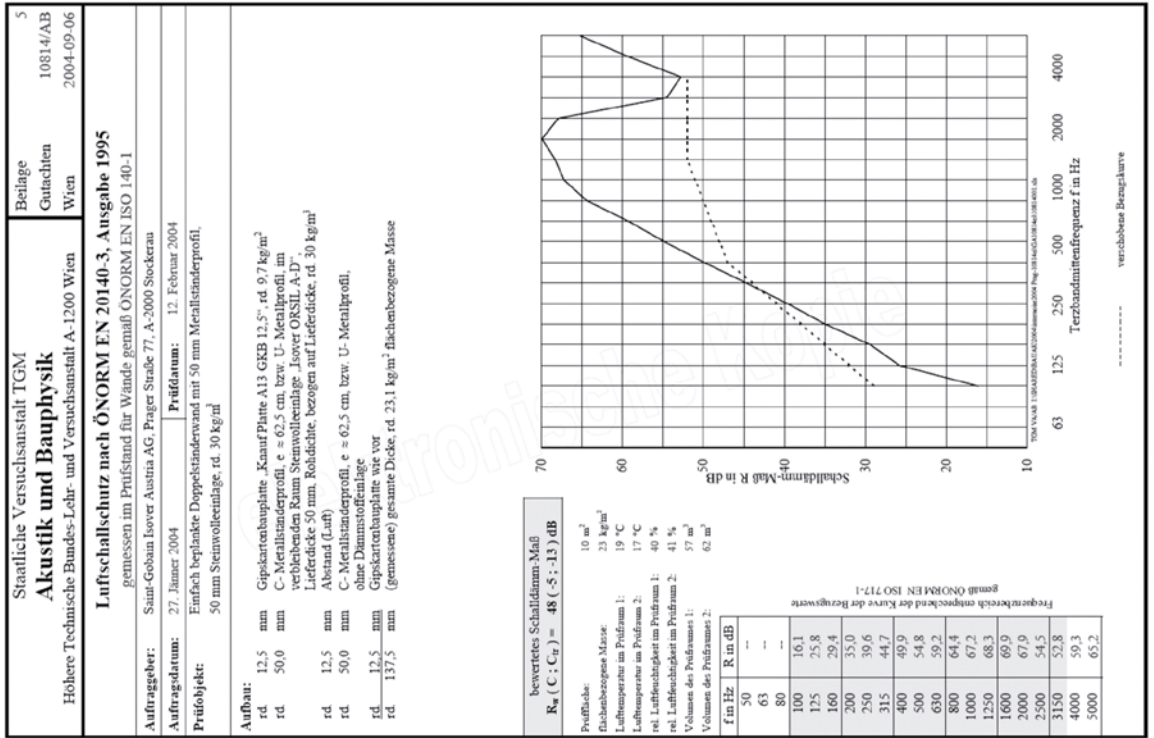
Laine de verre 2



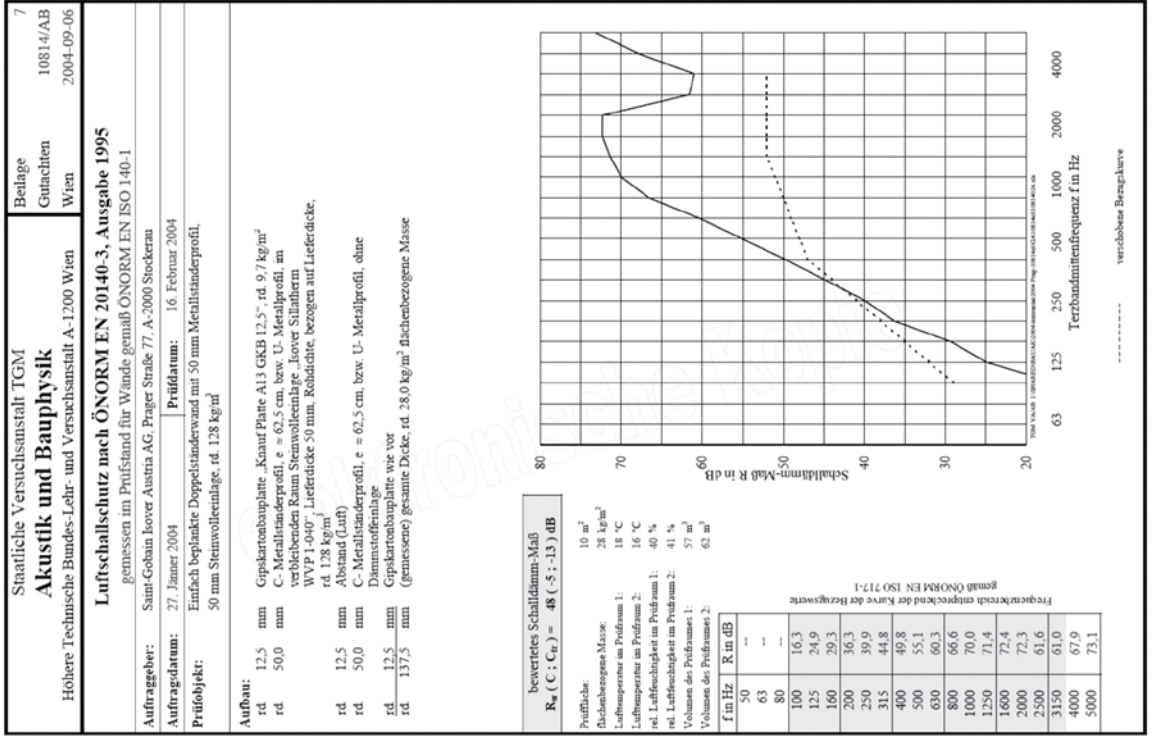
Laine de verre 1



Laine de roche 1



Laine de roche 2



Aperçu des produits acoustiques ISOVER.

	ISOVOX	ISORESIST	PS 81
Application			
Murs à ossature métallique	●	●	
Murs à ossature bois	●	●	
Doublage d'ossature métallique	●	●	
Doublage d'ossature bois	●	●	
Doublage sans ossature			
Isolation des bords de murs porteurs			●
Séparation élastique des supports			●
Murs de séparation entre maisons ou appartements en maçonnerie			
Cloisons de séparation de maison en béton coulé sur place			
Plafonds acoustiques			
Absorption sonore, isolation phonique			
Murs antibruit			
Chapes flottantes			●
Impédance acoustique linéique selon SIA 181.205			
$r \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$	●		
$r \geq 15 \text{ kPa s/m}^2$			
$r \geq 30 \text{ kPa s/m}^2$			
$r \geq 45 \text{ kPa s/m}^2$			●
Rigidité dynamique selon SIA 181.201			
$s' \leq 16 \text{ MN/m}^3$			●
$s' \leq 12 \text{ MN/m}^3$			●
$s' \leq 9 \text{ MN/m}^3$			●
$s' \leq 6 \text{ MN/m}^3$			●
Compressibilité c selon SIA 251			
$dL - dB \leq 2 \text{ mm}$			
$dL - dB \leq 3 \text{ mm}$			●
Résistance à la compression CS (10) selon SIA 279.066			
$CS (10) \geq 30 \text{ kPa}$			
Conductivité thermique selon SIA 279.041			
$\lambda_D 0.036 \text{ W/(mK)}$		●	
$\lambda_D 0.035 \text{ W/(mK)}$	●		
$\lambda_D 0.032 \text{ W/(mK)}$			●
$\lambda_D 0.031 \text{ W/(mK)}$			
Application de protection incendie selon l'AEAI			
RF 1	●	●	●

LURO 814	ISOCALOR	Bandes de rive FS	PB A 031	Panneau SONEBEL	THERMO PLUS	TONGA
•						
		•				
		•				
			•			
•			•	•	•	•
			•			
			•			
•	•	•	•			
						•
•				•		
			•		•	•
	•					
•	•					
	•					
•	•	•	•	•	•	•

Explication des termes et unités de mesures

Son

En acoustique, on distingue selon le médium transmettant les sons:

- les sons aériens : sons qui se propagent dans l'air
- les sons solidiens : sons qui se propagent dans les matériaux solides
- les sons liquidiens : sons qui se propagent dans les liquides

Le son se propage dans un médium, ex. dans l'air, sous forme d'ondes sonores. Les molécules d'air vibrent à partir d'une position de repos et transmettent leurs vibrations aux molécules voisines. Ces vibrations mécaniques sont reliées à des variations de pression selon des lois physiques. Les ondes sonores se propagent à la vitesse du son qui varie selon le médium. Dans l'air, la vitesse du son est d'env. 340 m/s à 15°C. L'oreille perçoit le son suite aux effets des variations de pression sur le tympan et les oscillations ainsi générées sont transmises jusqu'aux cellules nerveuses de l'oreille interne.

Pression sonore

La pression sonore est exprimée en Pa (Pascal): le seuil de perception (p_0 = seuil d'audibilité) est de $2 \cdot 10^{-5}$ Pa, le seuil de la douleur est fixé à 20 Pa et, à env. 20'000 Pa, le tympan humain se déchire. Le niveau sonore ou, plus exactement, le niveau de pression sonore désigne l'intensité d'un bruit et est indiqué en décibels (dB).

Fréquence f

La fréquence est le nombre d'oscillations par seconde. L'unité de la fréquence est l'hertz (Hz). Pour une oreille humaine en bonne santé, la plage de fréquences audible s'étend d'env. 16 à 16'000 Hz. L'audition peut être altérée par l'âge ou par des nuisances sonores. L'acoustique du bâtiment s'occupe de la plage de fréquences de 100 à 5'000 Hz («plage de fréquences de l'acoustique du bâtiment»).

Audibilité

La sensibilité de l'oreille humaine dépend de la fréquence. Pour un même niveau sonore, des sons graves sont perçus comme plus faibles que des sons médiums de 1'000 Hz. L'audibilité est limitée par le seuil d'audibilité pour les pressions sonores faibles et par le seuil de la douleur pour les pressions sonores élevées.

Isolation contre les sons aériens d'éléments de construction à paroi simple

L'isolation contre les sons aériens d'éléments de construction homogènes à paroi simple peut être représentée en fonction de la masse surfacique. En raison du phénomène d'adaptation des voies (coïncidence), on n'enregistre aucune augmentation de l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré pour des éléments de construction en matériaux habituels pour le gros-œuvre de masses surfaciques comprises entre 8 et 40 kg/m² environ.

Isolation contre les sons aériens d'éléments de construction à double paroi

Par rapport à un élément de construction à simple paroi de même poids, les éléments de construction à double paroi présentent généralement une isolation phonique supérieure. La hauteur de l'amélioration est déterminée par différents facteurs d'influence: rigidité des parois, distance entre les couches, liaison mécanique entre les parois, remplissage du volume creux, fréquence de résonance du système et masse surfacique des parois. En plus de ces facteurs d'influence découlant de réflexions théoriques, les points suivants doivent être pris en compte dans la pratique de la construction : insonorisation, forme d'exécution des raccordements.

Rigidité dynamique s'

On entend par rigidité dynamique la résistance d'un ressort à un effet de charges alternées. En général, la rigidité dynamique est supérieure à la rigidité statique. Dans les systèmes d'isolation phonique, le ressort se compose par exemple d'un tampon d'air inclus entre deux parois ou d'une couche isolante élastique sous une chape flottante. Pour les isolants plats, la rigidité dynamique s' s'exprime en MN/m³.

Résistance spécifique à l'écoulement de l'air r

La résistance spécifique à l'écoulement de l'air r est une caractéristique spécifique au matériau surtout importante pour les exigences acoustiques. On peut en déduire la réaction d'absorption spécifique pour les absorbeurs poreux. Pour les isolants utilisés comme isolation de volume creux, l'impédance acoustique linéique doit être d'au moins 5 [kPa s/m²]. L'impédance acoustique renseigne sur les propriétés structurelles des absorbeurs poreux. Elle permet de comparer les qualités d'absorption phonique de différents produits.

Coefficient d'absorption acoustique α_s

Le coefficient d'absorption acoustique α_s est le rapport entre l'énergie sonore absorbée et l'énergie sonore diffuse. En cas de réflexion totale, $\alpha_s=0$; en cas d'absorption totale, $\alpha_s=1$. Le coefficient d'absorption acoustique α_s dépend de la fréquence.

Coefficient d'absorption acoustique α_w

Le coefficient d'absorption acoustique pondéré α_w (un seul chiffre) se calcule à partir de l'évolution selon la fréquence du coefficient d'absorption acoustique α_s .

Indice d'affaiblissement acoustique

L'indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w pour les éléments de construction et l'indice d'affaiblissement acoustique apparent pondéré R'_w se mesurent dans la plage de fréquences de 100 à 5'000 Hz et s'expriment en dB (décibels). 0 dB correspond au seuil d'audibilité et 120 dB (fréquent dans les discothèques) au seuil de la douleur. Les modifications – par ex. par des mesures d'isolation phonique – sont indiquées comme degré d'amélioration ΔR_w ou $\Delta R'_w$.

Niveau de pression pondéré du bruit solidien normalisé

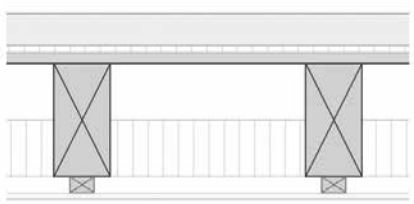
La transmission des bruits solidiens est mesurée dans la plage de fréquences de 100 à 3'150 Hz. Comme le son solidien est produit directement dans le revêtement de sol ou la chape, il est impossible de définir une différence de niveau sonore. Le niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé $L_{n,w,r}$ est indiqué en dB d'un plafond de référence avec revêtement de plafond.

Catalogue Lignum de valeurs phoniques des éléments de construction

Le catalogue Lignum est un outil précieux pour vérifier la protection acoustique dans les constructions en bois. Les valeurs phoniques des constructions modernes en bois peuvent être consultées et téléchargées sur <http://bauteilkatalog.lignum.ch/>

Voici l'exemple d'un plafond à poutres en bois:

A Rippen-/Balkendecken, Tragkonstruktion mit Bodenaufbau und Bekleidung
 Bauteilnummer: A.1.02-01a-00-110a-01-110a-aa
 ID: 105



Kennwerte

Luftschall R_w (C100-3150, C60-3150) [dB]	62 (-4,-7)
Trittschall $L_{n,w}$ (C1 100-2500, C1 60-2500) [dB]	53 (1,4)
Dicke [mm]	472
Gewicht [kg/m ²]	247

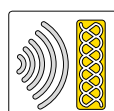
Schichtaufbau

Schicht	Material/System	Mass [mm]	Gewicht [kg/m ³]	Hersteller	Sonstige Angaben
Estrich	Zementestrich	80	180		
Trittschaldämmung	Mineralfaser	30	2		Dyn. Steifigkeit [MN/m ²] ≤ 9
Bepflankung oben	Dreischichtplatte	27	13	Kronospan, Plus Schuler AG	
Tragkonstruktion (Rohdecke)	Rippen- / Balkenträger	280			
Hohlraumbdämmung	Fasermaterial oder Mineralfaser oder Holzweichfaser oder Zellulose	200		Fumroc, Isover, Sager, Pavalox, Gutex, Isofloz	Längenspezifischer Strömungswiderstand [kPa s/m ²] ≥ 5
Abhängesystem	Lattung (direkt befestigt)	40			Typ: e = 300 mm
Hohlraumbdämmung					
Bekleidung 1. Schicht Oberfläche	Gipsfaserplatte oder Hartgipskartonplatte verpackteilt	15	16	Fernacell, Knauf, Rigips	Rohdichte ≥ 1050 kg/m ³

Thermique, acoustique, protection incendie. Des conseils professionnels.



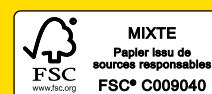
Isolation thermique



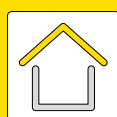
Isolation phonique



Protection incendie



imprimé en
suisse



Toits
Toitures inclinées,
toitures plates



Sols et plafonds
Chapes, sous-planchers,
planchers, plafonds,
plafonds acoustiques



Murs
Façades, parois,
constructions légères,
constructions bois



Isolants spéciaux
Préfabrication, conduites,
réservoirs, gaines

Saint-Gobain Isover SA

Rte de Payerne, 1522 Lucens
Tél. 021 906 01 11
Fax 021 906 02 05
admin@isover.ch

Service des ventes interne Helpdesk

Tél. 021 906 05 70
Fax 021 906 05 75
sales@isover.ch

Tél. 0848 890 601
Fax 0848 890 605
helpdesk@isover.ch

www.isover.ch
www.vario-system.ch
www.cpisover.ch