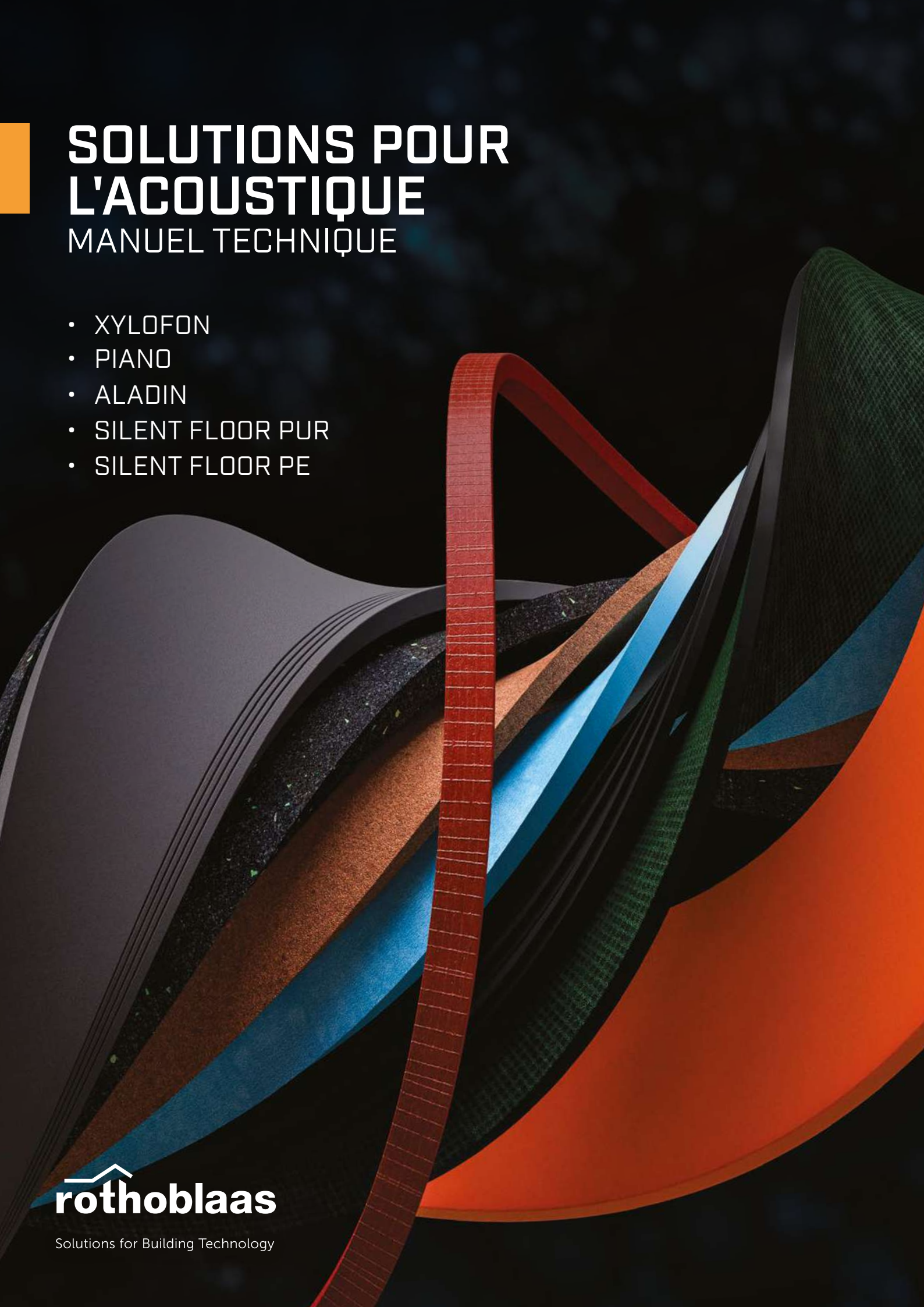




SOLUTIONS POUR L'ACOUSTIQUE

MANUEL TECHNIQUE

- XYLOFON
- PIANO
- ALADIN
- SILENT FLOOR PUR
- SILENT FLOOR PE

**rothoblaas**

Solutions for Building Technology

SOMMAIRE

XYLOFON	3
PIANO	99
ALADIN.	141
SILENT FLOOR PUR	169
SILENT FLOOR PE	203

XYLOFON

MANUEL TECHNIQUE

SOMMAIRE

CHOIX DU PRODUIT ET DÉTERMINATION DE K_{ij}	10
ÉVALUATION TECHNIQUE EUROPÉENNE (ETA)	12
<i>XYLOFON 20</i>	15
<i>XYLOFON 35</i>	16
<i>XYLOFON 50</i>	24
<i>XYLOFON 70</i>	32
<i>XYLOFON 80</i>	38
<i>XYLOFON 90</i>	42
DURABILITÉ	14
LE MODELLO CEN (EN ISO 12354)	46
DÉTERMINATION DE L'INDICE DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS K_{ij} DE STRUCTURES EN BOIS.	47
LA MÉTHODE SIMPLIFIÉE.	48
PROJET FLANKSOUND	50
CONFIGURATION DE MESURE	51
POUVOIR INSONORISANT ET NIVEAU DE BRUIT D'IMPACT ..	62
MESURES IN SITU	73
INTERACTION ACOUSTIQUE ET MÉCANIQUE	88
RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT ET À LA TRACTION DE NINO ET TITAN SILENT CERTIFIÉE DANS ETA	90
INTERACTION MÉCANIQUE ET FROTTEMENT	92
INFLUENCE DE LA FIXATION MÉCANIQUE RÉALISÉE AVEC DES AGRAFES	93
SÉCURITÉ INCENDIE DANS DES BÂTIMENTS À PLUSIEURS ÉTAGES	94
XYLOFON ET LE FEU	97

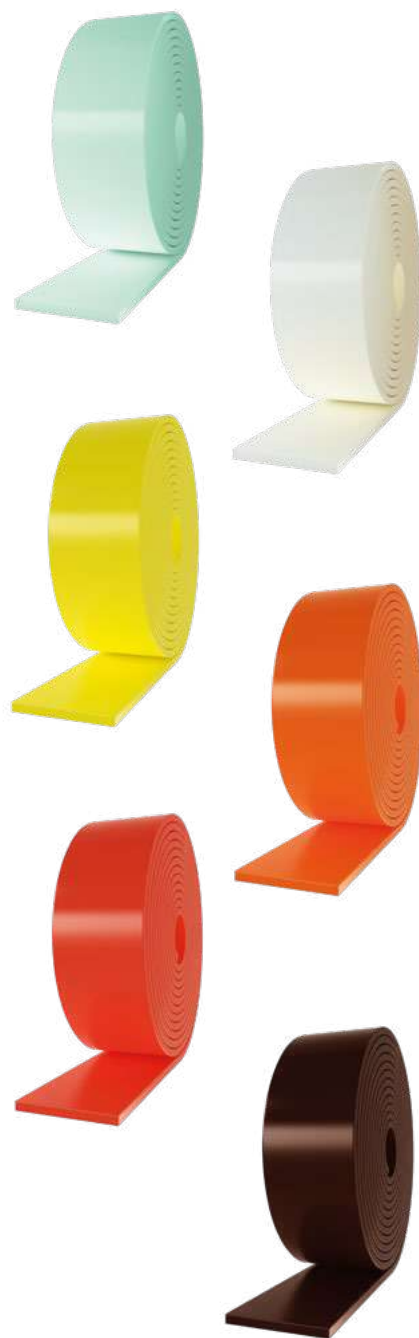
XYLOFON

PROFILÉ RÉSILIENT HAUTES PERFORMANCES POUR L'ISOLATION ACOUSTIQUE



CODES ET DIMENSIONS

CODE	Shore	B [mm]	L [m]	s [mm]	pcs.
XYL20050	20	50	3,66	6,0	1
XYL20080		80	3,66	6,0	1
XYL20090		90	3,66	6,0	1
XYL20100		100	3,66	6,0	1
XYL20120		120	3,66	6,0	1
XYL20140		140	3,66	6,0	1
XYL20160		160	3,66	6,0	1
XYL35080	35	80	3,66	6,0	1
XYL35090		90	3,66	6,0	1
XYL35100		100	3,66	6,0	1
XYL35120		120	3,66	6,0	1
XYL35140		140	3,66	6,0	1
XYL35160		160	3,66	6,0	1
XYL50080	50	80	3,66	6,0	1
XYL50090		90	3,66	6,0	1
XYL50100		100	3,66	6,0	1
XYL50120		120	3,66	6,0	1
XYL50140		140	3,66	6,0	1
XYL50160		160	3,66	6,0	1
XYL70080	70	80	3,66	6,0	1
XYL70090		90	3,66	6,0	1
XYL70100		100	3,66	6,0	1
XYL70120		120	3,66	6,0	1
XYL70140		140	3,66	6,0	1
XYL70160		160	3,66	6,0	1
XYL80080	80	80	3,66	6,0	1
XYL80090		90	3,66	6,0	1
XYL80100		100	3,66	6,0	1
XYL80120		120	3,66	6,0	1
XYL80140		140	3,66	6,0	1
XYL80160		160	3,66	6,0	1
XYL90080	90	80	3,66	6,0	1
XYL90090		90	3,66	6,0	1
XYL90100		100	3,66	6,0	1
XYL90120		120	3,66	6,0	1
XYL90140		140	3,66	6,0	1
XYL90160		160	3,66	6,0	1



PROFIL DÉSOLIDARISANT POUR TITAN ET NINO

CODE			pcs.
XYL3570200		TTF200	10
XYL35120240		TTN240 - TTS240	10
XYL35100200		TCF200 - TCN200	10
XYL3580105		NINO100100	10
XYL3555150		NINO15080	10
XYL35120105		NINO100200	10

PROFIL DÉSOLIDARISANT POUR WHT ET VIS

CODE			pcs.
XYLW806060		WHT340 WHT440 WHT540	10
XYLW808080		-	10
XYLW8080140		-	1
XYLW803811		-	50





Valeurs de K_{ij} saisies dans ETA

K_{ij} testé pour toutes les duretés et avec un système de fixation adéquat

page 8

$\Delta_{l,ij} > 7 \text{ dB}$



Performances mécaniques et comportement élastique **testé selon ETA**

page 10

- réponse élastique du profil appliqué dans les bâtiments
- réponse élastique du profil comme anti-vibration



Durabilité

page 12

possibilité de connaître l'impact du produit grâce à **EPD** évaluée à partir de **LCA**



Mesures du pouvoir insonorisant

efficacité mesurée pour la réduction de la transmission latérale à travers des mesures de pouvoir insonorisant

page 44

$\Delta R_{Df+Ff,situ} = 10 \text{ dB}$



FLANKSOUND PROJECT

page 48

K_{ij} pour **15 différents** types d'assemblage



Mesures du niveau de bruit d'impact

efficacité mesurée pour la réduction de la transmission latérale à travers des mesures de niveau de bruit d'impact

page 61

$\Delta L_{n,Df+Ff,situ} = 8 \text{ dB}$



Mesures in situ

efficacité vérifiée à travers la mesure des exigences acoustiques passives dans des bâtiments réalisés

page 71



Interaction statique à acoustique

études expérimentales et tests sur différentes configurations jusqu'à **34,6 kN** de résistance au cisaillement avec **NINO** avec **XYLOFON PLATE**

page 86



Influence du frottement

études expérimentales pour assemblages en cisaillement bois - bois

page 90

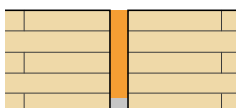


Sécurité incendie dans les bâtiments

Étude des compartimentages des bâtiments en bois les températures sont inférieures à 300 °C après 4 heures et aucun flashover secondaire après 3 heures

page 92

XYLOFON + FIRE SEALING



Résistance au feu

page 95

essai expérimental **El 60**

■ COMPARAISON DE PRODUITS

produits	épaisseur	amélioration acoustique $\Delta_{i,j}^{(1)}$	module d'élasticité en compression E_c
 XYLOFON 20	6 mm	> 7 dB	1,45 N/mm ²
 XYLOFON 35	6 mm	7,4 dB	3,22 N/mm ²
 XYLOFON 50	6 mm	10,6 dB	7,11 N/mm ²
 XYLOFON 70	6 mm	7,8 dB	14,18 N/mm ²
 XYLOFON 80	6 mm	> 7 dB	25,39 N/mm ²
 XYLOFON 90	6 mm	> 7 dB	36,56 N/mm ²

LÉGENDE :

-  charge pour optimisation acoustique
-  compression à 3 mm de déformation (état limite ultime)

module élastique dynamique $E'_{5\text{Hz}} - E'_{50\text{Hz}}$	facteur d'amortissement $\tan\delta_{5\text{Hz}} - \tan\delta_{50\text{Hz}}$	charge acoustique / charge maximale applicable												
		0	5	10	15	20	25	30	35					
		charge acoustique [N/mm ²]												
		0,016		0,14										
		charge maximale applicable [N/mm ²]												
		0,016		1,25										
		charge acoustique [N/mm ²]												
		0,038		0,32										
		charge maximale applicable [N/mm ²]												
		0,038		3,61										
		charge acoustique [N/mm ²]												
		0,22		0,68										
		charge maximale applicable [N/mm ²]												
		0,22		8,59										
		charge acoustique [N/mm ²]												
		0,49		1,5										
		charge maximale applicable [N/mm ²]												
		0,49		11,1										
		charge acoustique [N/mm ²]												
		1,3		2,4										
		charge maximale applicable [N/mm ²]												
		1,3		19,51										
		charge acoustique [N/mm ²]												
		2,2		4,5										
		charge maximale applicable [N/mm ²]												
		2,2		28,97										

(1) $\Delta_{l,ij} = K_{ij,with} - K_{ij,without}$

CHOIX DU PRODUIT ET DÉTERMINATION DE K_{ij}

CONCEPTION DU BON PROFIL EN FONCTION DE LA CHARGE

Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solidienne : ci-dessous les indications sur comment procéder avec l'évaluation du produit.

On conseille d'additionner la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle.

$$Q_{\text{linéaire}} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$$

Il faut prendre en compte les conditions d'exercice et non pas les conditions d'état limite ultime. En effet, il est nécessaire de réaliser l'isolation acoustique de l'édifice dans les conditions de charge quotidiennes et non pendant un événement sismique ou avec d'autres charges pour dimensionnement structural.

CHOIX DU PRODUIT



Le choix du produit peut également se faire au travers des tableaux d'utilisation (voir par exemple le tableau suivant, relatif au produit XYLOFON 35).

TABLEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
	de	a	de	a	de	a	
XYL35080	3,04	25,6					
XYL35090	3,42	28,8					
XYL35100	3,8	32					
XYL35120	4,56	38,4	0,038	0,32	0,05	0,5	3,61
XYL35140	5,32	44,0					
XYL35160	6,08	51,2					



Pour évaluer correctement le produit avec MyProject, il suffit de suivre les instructions pas à pas fournies par le logiciel.

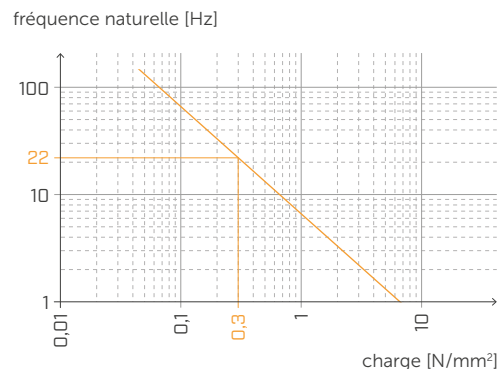


Remarque : Le comportement statique du matériau en compression est évalué, en considérant que les déformations dues aux charges sont statiques. Ceci parce qu'un bâtiment ne subit pas de phénomènes importants de déplacement ni de déformations dynamiques. Rothoblaas a choisi de définir une plage de charge qui garantit de bonnes performances acoustiques et évite les déformations excessives et les mouvements différentiels des matériaux, y compris les revêtements finaux du bâtiment. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

■ DÉTERMINATION DES PERFORMANCES

Une fois les charges identifiées, il faut comprendre la fréquence de projet, c'est-à-dire la fréquence excitante de l'élément sur laquelle on souhaite isoler la structure. Vous trouverez ci-après un exemple permettant de simplifier l'explication.

Supposons qu'une charge de $0,3 \text{ N/mm}^2$ agit sur le profil. Dans ce cas, on a pris le produit XYLOFON 35, car la charge n'est pas particulièrement importante. En lisant le graphique, on remarque que le profil présente une fréquence de résonance d'environ 22 Hz.



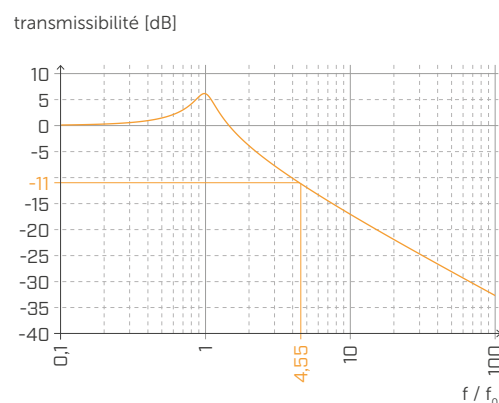
À ce stade, il est possible de calculer la transmissibilité du produit dans ces conditions de charge, en se référant à la fréquence de projet de 100 Hz.

$$\text{transmissibilité} = f/f_0 = 4,55$$

On se réfère donc au graphique de la transmissibilité en plaçant la valeur 4,55 selon le calcul sur l'axe des abscisses et on intersecte la courbe de la transmissibilité.

Il en résulte que la transmissibilité du matériau est négative, c'est-à-dire que le matériau parvient à isoler -11 dB environ.

LA TRANSMISSIBILITÉ EST POSITIVE QUAND LE MATÉRIAU TRANSMET ET DEVIENT NÉGATIVE QUAND LE PROFIL COMMENCE À ISOLER. Par conséquent, cette valeur doit être lue comme si le produit, chargé ainsi, isole 11 dB à une fréquence de référence de 100 Hz.

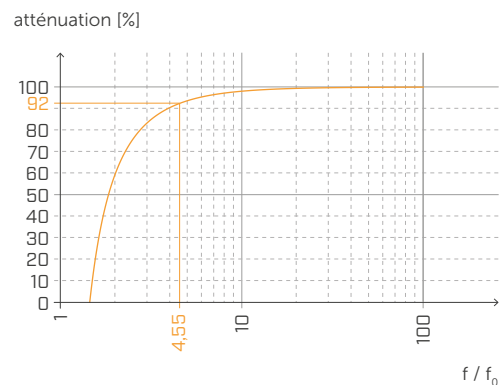


On peut faire la même chose en utilisant le graphique de l'atténuation ; on obtient le pourcentage de vibrations atténuées à la fréquence de projet initiale. L'atténuation est également calculée avec les conditions de charge relatives à la fréquence nominale de 100 Hz.

$$\text{atténuation} = f/f_0 = 4,55$$

Nous pouvons utiliser le graphique en plaçant la valeur calculée de 4,55 sur l'axe des abscisses et en intersectant la courbe de l'atténuation.

De ce fait, l'atténuation du matériau résulte optimale, c'est-à-dire que le matériau parvient à isoler plus de 92 % de la transmission.



Avec ces deux méthodes différentes, on obtient pratiquement le même résultat, mais si la déformation est définie, on démarre d'une performance mécanique et non acoustique.

Selon ces considérations, Rothoblaas conseille de toujours démarrer de la fréquence de projet et des charges en jeu pour pouvoir optimiser le matériau selon les conditions réelles.

ÉVALUATION TECHNIQUE EUROPÉENNE (ETA)

L'évaluation technique européenne (ETA) fournit une procédure **indépendante à l'échelle européenne** pour évaluer les caractéristiques essentielles de performance des produits de construction non standards.



OBJECTIVITÉ ET INDÉPENDANCE

Seuls les organismes d'évaluation technique (TAB) indépendants peuvent délivrer des ETA. L'évaluation indépendante renforce la crédibilité des informations sur les performances du produit, elle améliore la **transparence du marché** et garantit que les valeurs déclarées sont testées selon **des normes rigoureuses** adaptées à l'utilisation prévue du produit.



TRANSPARENCE

Les ETA fournissent des **informations fiables sur les performances du produit**, comparables dans toute l'Europe sur la base de spécifications techniques harmonisées, les documents d'évaluation européens (DEE).

Les ETA rendent les produits de construction **comparables dans tout l'espace économique européen** en fournissant des informations détaillées sur les performances des produits.

PARAMÈTRES TESTÉS SELON ETA

MODULE ÉLASTIQUE STATIQUE ET DYNAMIQUE

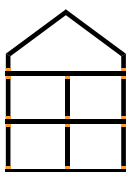
De nombreux produits du marché ont été testés pour déterminer le module élastique dynamique et le facteur d'amortissement afin de fournir les graphiques de transmissibilité en fonction de la fréquence naturelle du profil résilient.

En l'absence d'une norme commune, chaque fabricant suit une procédure différente et souvent la norme utilisée et le dispositif de test ne sont pas déclarés.



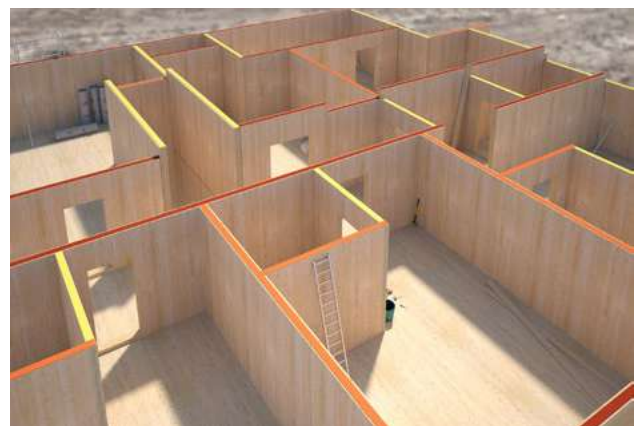
Compte tenu de l'utilisation prévue de **XYLOFON**, le module élastique dynamique et le facteur d'amortissement doivent être déterminés en compression (leur définition selon d'autres méthodes de déformation n'aurait pas de sens).

Le module élastique dynamique et le facteur d'amortissement sont mesurés dans des conditions dynamiques et sont pertinents pour la réduction des vibrations dans les appareils de service ou dans d'autres sources de vibrations.



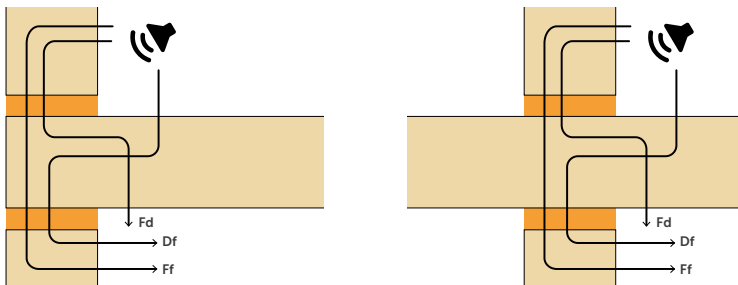
Dans les bâtiments **XYLOFON**, il est soumis à la charge statique et quasi-statique, le module élastique dynamique n'est donc pas aussi représentatif du comportement réel du produit.

Les essais montrent que le frottement du profil pourrait influencer la valeur du module élastique et pour cette raison il faut toujours effectuer les mesures avec et sans lubrifiant pour avoir une valeur indépendante des conditions limites (sans frottement) et une valeur représentative des conditions opérationnelles in situ (avec frottement).



INDICE DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS - K_{ij}

Faute de norme commune, chaque producteur fournit des valeurs de K_{ij} testées dans une configuration différente (type de joint, nombre de systèmes de fixation, etc.). Il est important de clarifier la configuration des tests et les conditions limites utilisées car le résultat est fortement influencé par les nombreuses variables qui définissent l'assemblage.



Dans l'évaluation technique européenne, les résultats sont exprimés clairement, pour éviter toute ambiguïté de la configuration.

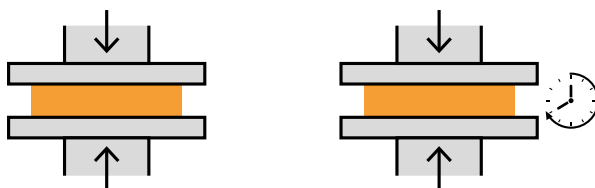


SOLLICITATION ET DÉFORMATION EN COMPRESSION

XYLOFON a été testé avec des sollicitations de compression remarquables, démontrant un comportement linéaire même avec des charges élevées.

D'un point de vue statique, il est important de fournir la **contrainte de compression en fonction de la déformation** (ex : 1 mm, 2 mm et 3 mm de compression) afin de limiter la déformation maximale et l'éventuelle rupture structurelle.

Les profils résilients sont soumis à une charge constante pendant leur durée de vie, c'est pourquoi il est important d'estimer le **comportement à long terme** à la fois pour des raisons statiques (pour éviter les ruptures différentielles de la structure) et pour des raisons acoustiques (une bande résiliente écrasée n'a pas la même réponse élastique et par conséquent les performances acoustiques diminuent).



Pour cette même raison, il est important d'évaluer l'**épaisseur finale du produit** après la compression pour un certain temps et après une période de récupération.



Rothoblaas a investi dans le développement de solutions qui suivent une approche multidisciplinaire et qui tiennent compte de la réalité du chantier. Mesures en laboratoire, essais statiques, tests de durabilité, contrôle de l'humidité et études de comportement au feu permettent au concepteur d'obtenir des données cohérentes et non pas de simples valeurs théoriques non vérifiées dans les faits.



DURABILITÉ



La durabilité environnementale est une question de plus en plus centrale dans le secteur de la construction et prise en compte au sein de notre entreprise depuis un certain temps.

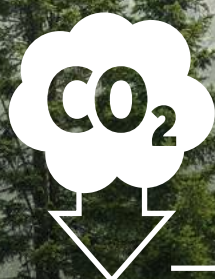
Bien que la construction en bois soit à bien des égards plus durable que les autres systèmes de construction, une évaluation des impacts liés à l'ensemble du cycle de vie des produits est toutefois nécessaire afin de faire une comparaison objective entre les différents systèmes de construction.

Un outil valable en ce sens est la **EPD (Environmental Product Declaration)**. Il s'agit d'une déclaration environnementale de type III selon la norme EN ISO 14025 qui, sur la base de paramètres spécifiques, permet de produire un document technique permettant de faire une comparaison objective sur l'impact environnemental de divers produits.

L'EPD est une déclaration basée sur l'**LCA (Life Cycle Assessment)** pour laquelle l'étude de tous les aspects liés à la production, l'utilisation et l'élimination du produit est requise.



Il s'agit d'une initiative volontaire, non obligatoire par la loi, que nous avons décidé de mettre en œuvre pour connaître l'impact environnemental de nos produits, et pour permettre au créateur d'avoir une idée de plus en plus précise de l'empreinte écologique de la construction en cours de conception.



We strongly believe in
a future with less CO₂

XYLOFON 20

CODES ET DIMENSIONS

CODE	Shore	B [mm]	L [m]	s [mm]	pcs.
XYL20050	20	50	3,66	6,0	1
XYL20080		80	3,66	6,0	1
XYL20090		90	3,66	6,0	1
XYL20100		100	3,66	6,0	1
XYL20120		120	3,66	6,0	1
XYL20140		140	3,66	6,0	1
XYL20160		160	3,66	6,0	1

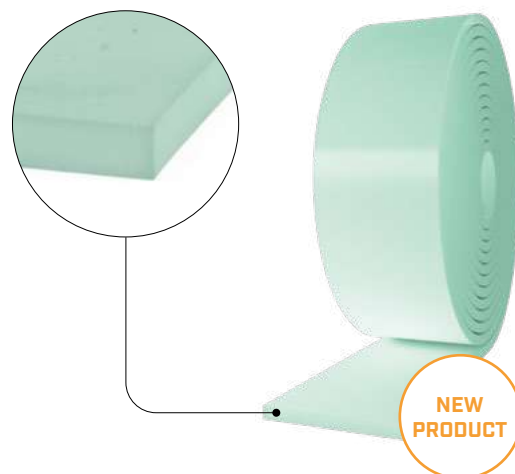


TABLEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
	de	a	de	a	de	a	
XYL20050	0,7	8	0,014	0,16	0,06	0,6	1,25
XYL20080	1,12	12,8					
XYL20090	1,26	14,4					
XYL20100	1,4	16					
XYL20120	1,68	19,2					
XYL20140	1,96	22,4					
XYL20160	2,24	25,6					

⁽¹⁾ Les bandes de chargement présentées sont optimisées par rapport au comportement statique du matériau évalué en compression, en considérant l'effet du frottement et la fréquence de résonance du système, qui est comprise entre 20 et 30 Hz, avec une déformation maximale de 12 %.

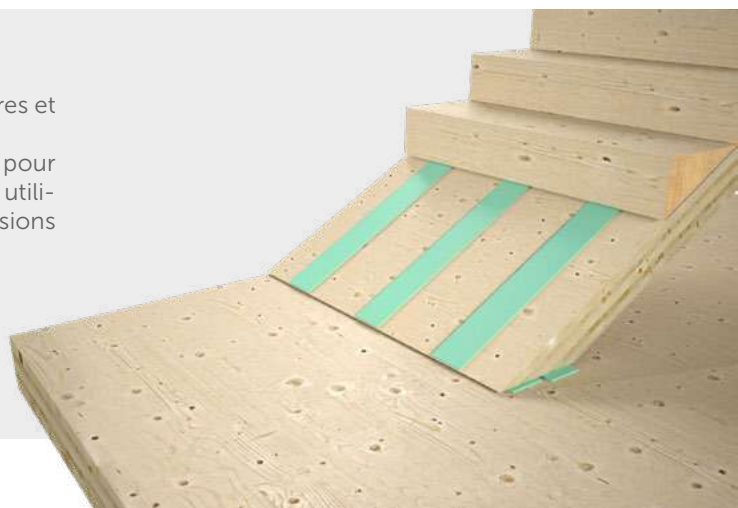
⁽²⁾ Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solidienne. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

LÉGÈRETÉ ET HAUTEUR

XYLOFON 20 est l'innovation de la gamme pour les structures légères et les faibles charges.

Les performances d'isolation acoustique sont celles des produits pour Mass Timber, mais le mélange polyuréthane 20 shore permet une utilisation sur des structures à ossature, toitures et planchers de dimensions limitées.

Dans la construction de bâtiments à plusieurs étages, l'utilisation de XYLOFON 20 garantit l'insonorisation des étages supérieurs.



PERFORMANCES

Amélioration acoustique testée :

$$\Delta_{l,ij}^{(3)} : > 6 \text{ dB}$$

Charge maximale applicable
(abaissement 3mm) :

1,25 N/mm²

Charge acoustique :

de **0,014 à 0,16 N/mm²**

XYLOFON 35

TABLEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
	de	a	de	a	de	a	
XYL35080	3,04	25,6	0,038	0,32	0,05	0,5	3,61
XYL35090	3,42	28,8					
XYL35100	3,8	32					
XYL35120	4,56	38,4					
XYL35140	5,32	44,8					
XYL35160	6,08	51,2					

(1) Les bandes de charge indiquées sont optimisées par rapport au comportement acoustique et statique du matériau en compression. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

(2) Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solide. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Amélioration acoustique $\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾	ISO 10848	7,4 dB
Module élastique en compression E_c (sans frottement $E_{c,lubricant}$)	ISO 844	3,22 MPa (1,74 MPa)
Module élastique dynamique évalué à 1 Hz $E'_{1Hz} - E''_{1Hz}$	ISO 4664-1	2,79 - 0,77 MPa
Module élastique dynamique évalué à 5 Hz $E'_{5Hz} - E''_{5Hz}$	ISO 4664-1	3,10 - 1,00 MPa
Module élastique dynamique évalué à 10 Hz $E'_{10Hz} - E''_{10Hz}$	ISO 4664-1	3,28 - 1,09 MPa
Module élastique dynamique évalué à 50 Hz $E'_{50Hz} - E''_{50Hz}$	ISO 4664-1	3,60 - 1,38 MPa
Facteur d'amortissement évalué à 1 Hz $\tan\delta_{1Hz}$	ISO 4664-1	0,276
Facteur d'amortissement évalué à 5 Hz $\tan\delta_{5Hz}$	ISO 4664-1	0,321
Facteur d'amortissement évalué à 10 Hz $\tan\delta_{10Hz}$	ISO 4664-1	0,332
Facteur d'amortissement évalué à 50 Hz $\tan\delta_{50Hz}$	ISO 4664-1	0,382
Creep $\Delta\epsilon/\epsilon_1$	ISO 8013/ ISO 16534	0,54
Compression set c.s.	ISO 1856	0,72%
Compression à 1 mm de déformation σ_{1mm}	ISO 844	0,5 N/mm ²
Compression à 2 mm de déformation σ_{2mm}	ISO 844	1,54 N/mm ²
Compression à 3 mm de déformation σ_{3mm}	ISO 844	3,61 N/mm ²
Raideur dynamique $s^{(4)}$	ISO 9052	1262 MN/m ³
Température maximale d'utilisation (TGA)	-	200 °C
Réaction au feu	EN 13501-1	classe E
Absorption d'eau après 48h	ISO 62	< 1%

(3) $\Delta_{l,ij} = K_{ij,with} - K_{ij,without}$

(4) La norme prévoit la mesure avec des charges comprises entre 0,4 et 4 kPa et non avec la charge d'exploitation du produit.



PERFORMANCES

Amélioration acoustique testée :

$\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾ : **> 7,4 dB**

Charge maximale applicable (abaissement 3mm) :

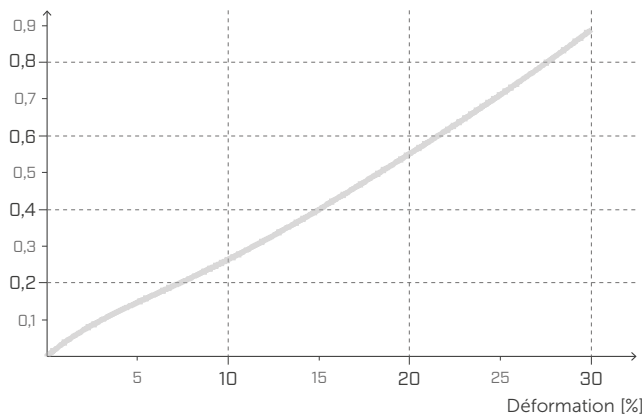
3,61 N/mm²

Charge acoustique :

de **0,038 à 0,32 N/mm²**

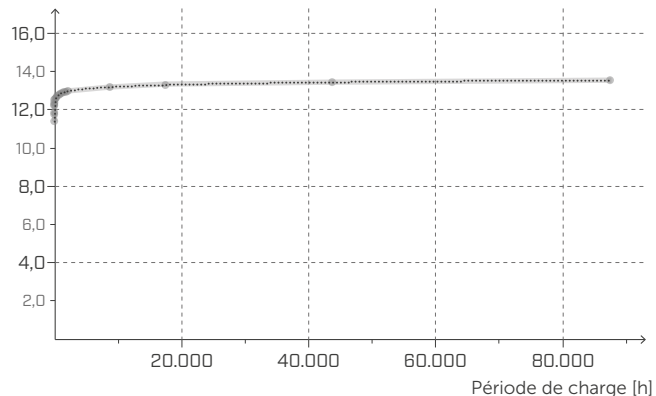
TENSION | DÉFORMATION COMPRESSION

Tension [MPa]



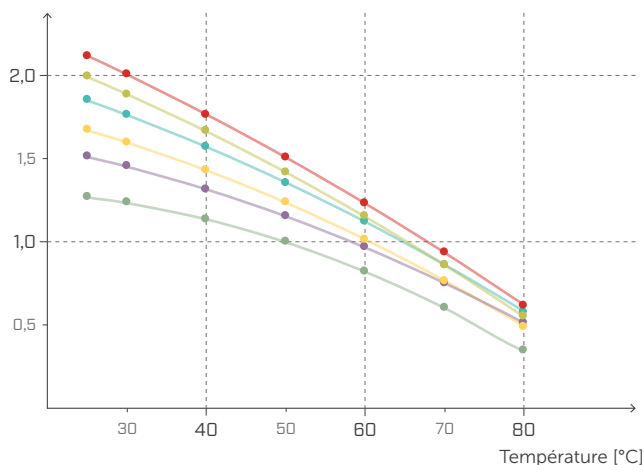
CREEP (fluage) COMPRESSION

Déformation relative
[réduction % de l'épaisseur de l'échantillon]



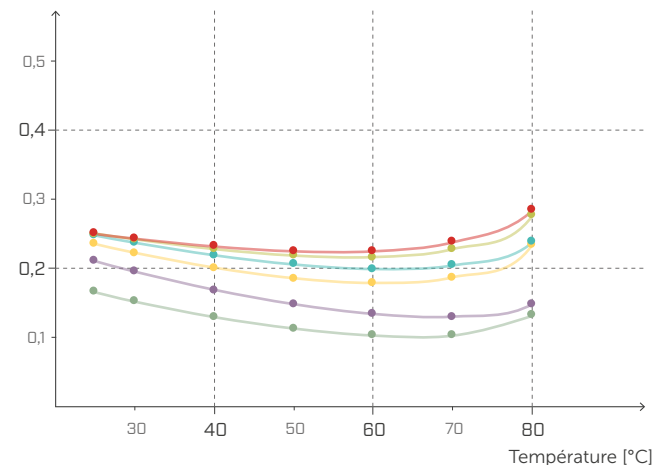
MODULE ÉLASTIQUE DYNAMIQUE E' DMTA

E' [MPa]



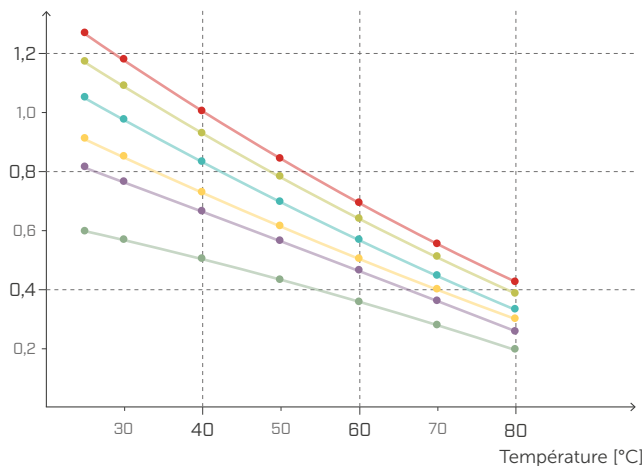
TAN δ EN TENSION DMTA

Facteur de perte



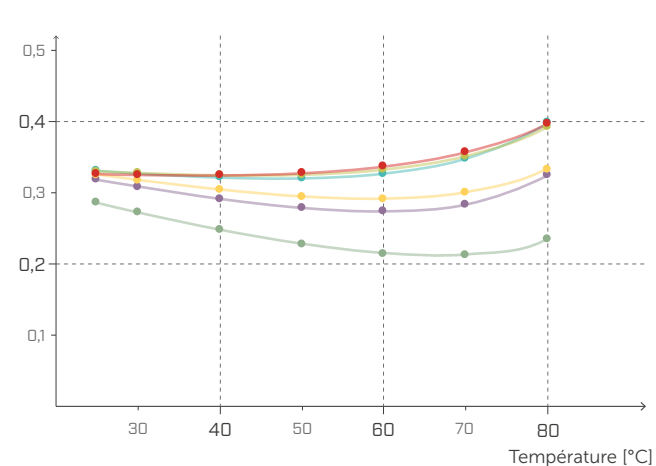
MODULE ÉLASTIQUE DYNAMIQUE G' DMTA

G' [MPa]



TAN δ À COUPE DMTA

Facteur de perte

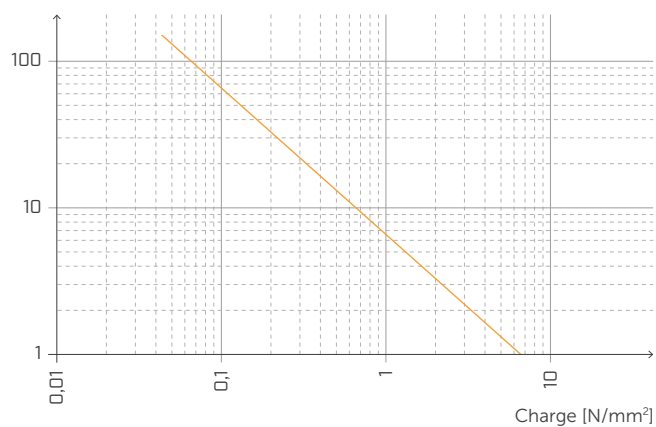


— 1,0 Hz/MPa — 5,0 Hz/MPa — 10,0 Hz/MPa — 20,0 Hz/MPa — 33,3 Hz/MPa — 50,0 Hz/MPa



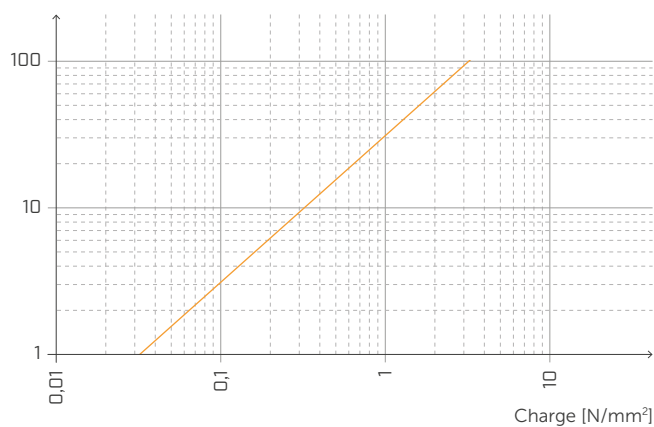
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



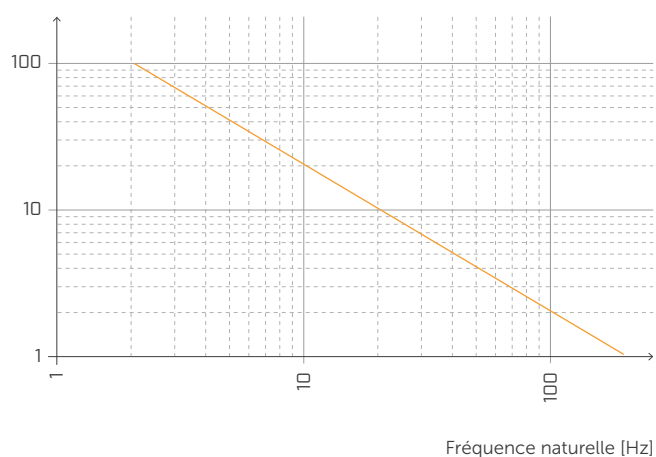
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



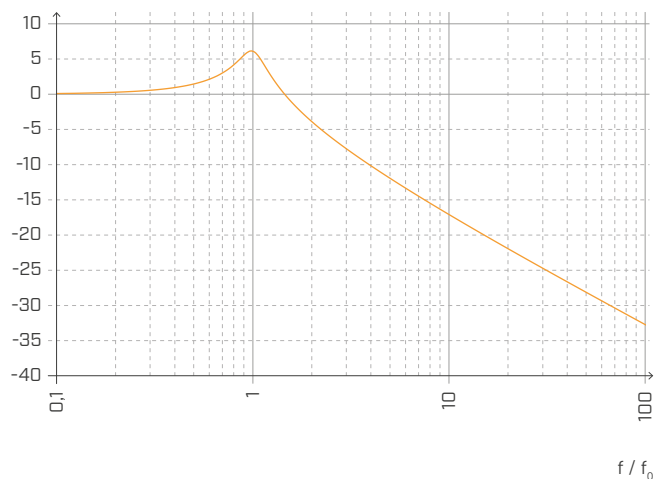
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



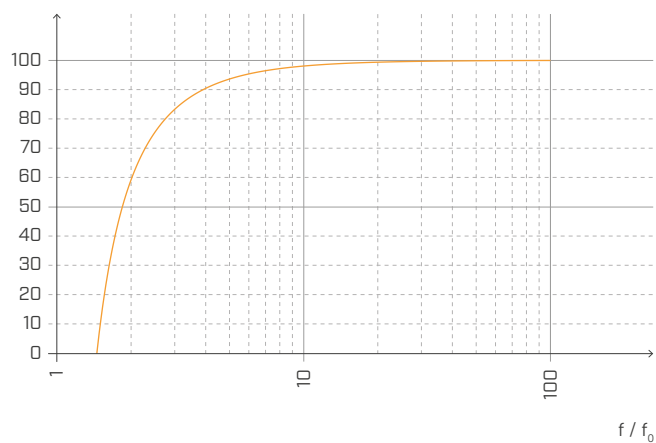
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



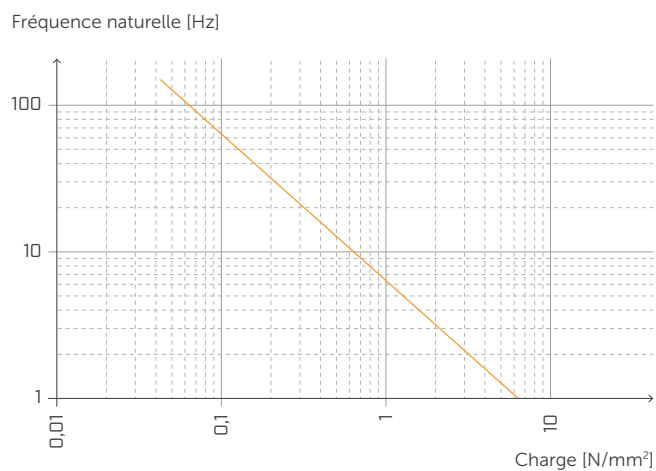
ATTÉNUATION

Atténuation [%]

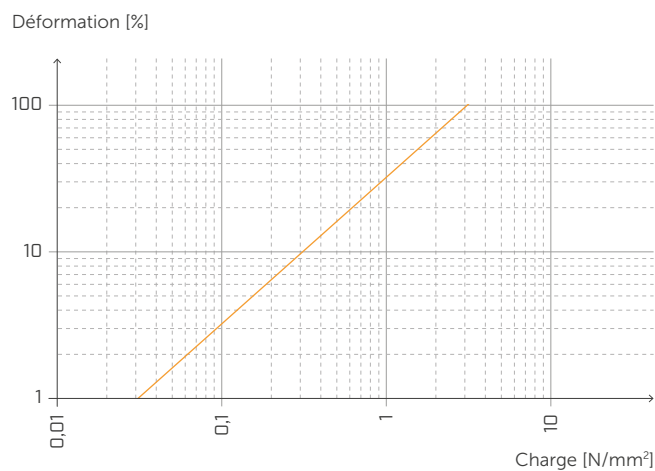


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

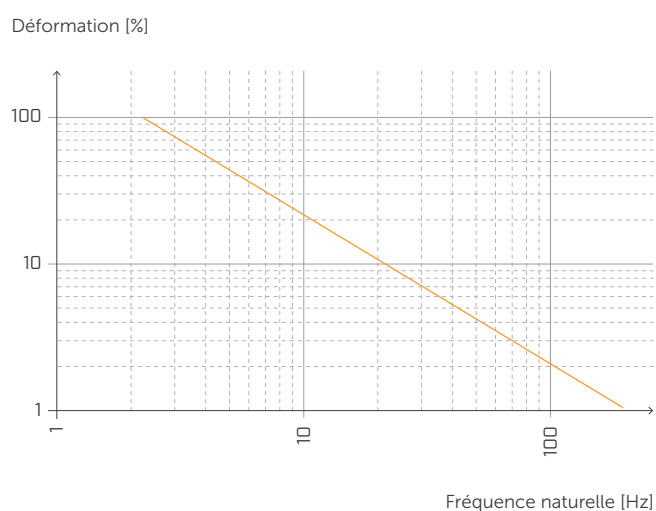
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



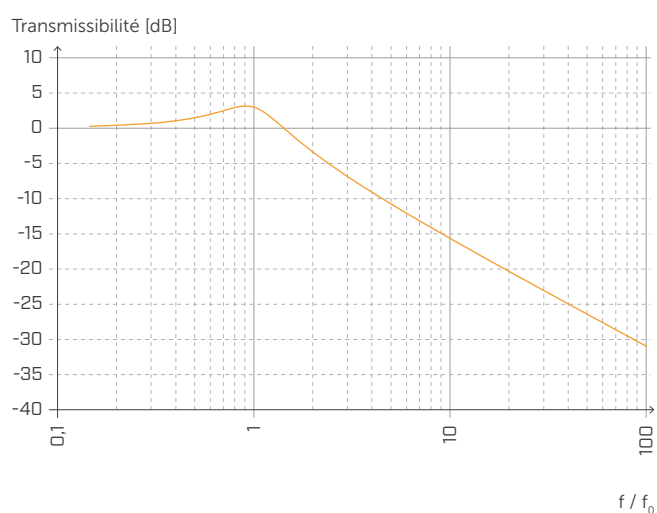
DÉFORMATION ET CHARGE



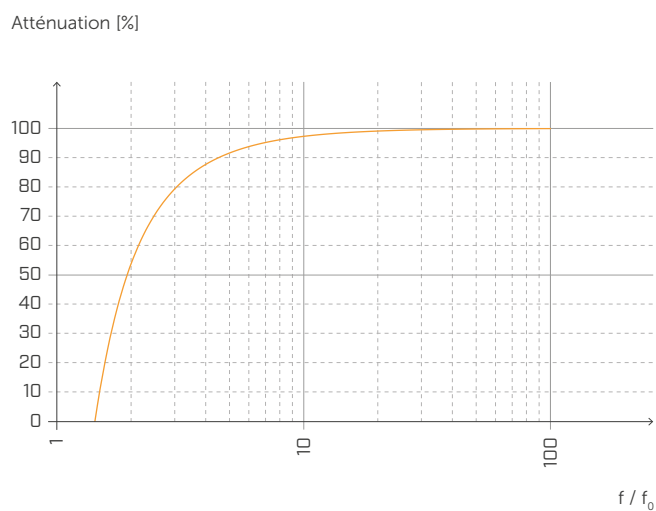
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ



ATTÉNUATION



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 5$ Hz.

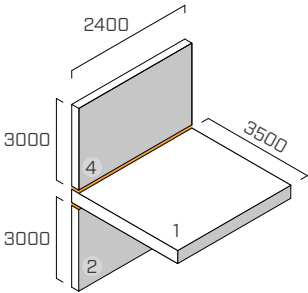
ASSEMBLAGE EN T | MURS PÉRIMÉTRIQUES EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)

plancher : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3,5 m)

mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)



SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 440 mm

2 équerres **NINO** (NINO15080) avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL3555150) , 146 x 55 x 77 x 2,5 mm, pas 1760 mm

schéma de fixation sur CLT : 31 vis 5 x 50

PROFIL RÉSILIENT

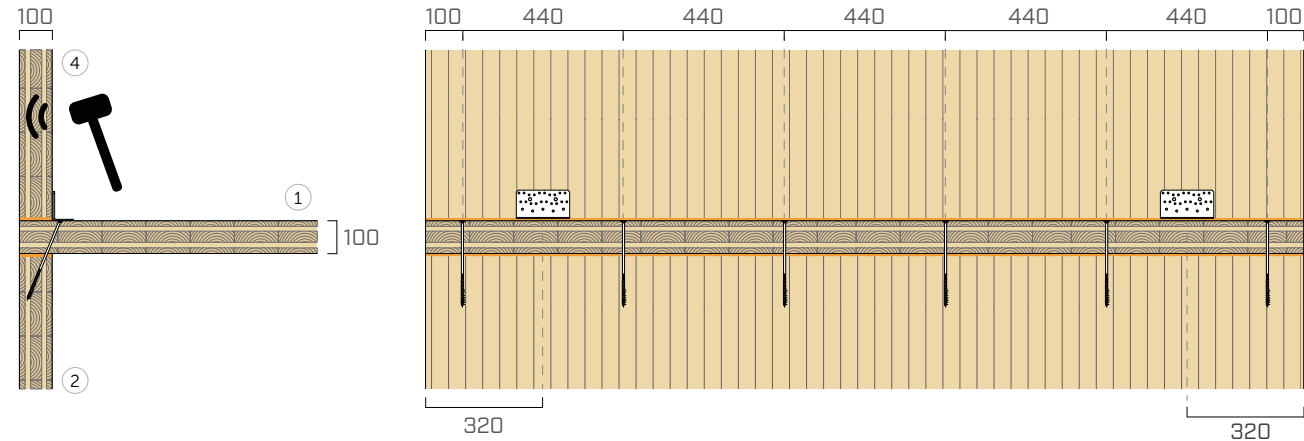
XYLOFON 35 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur supérieur et le plancher + entre le plancher et le mur inférieur.

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 2,40 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	12,5	19,6	10,5	13,7	14,8	16,7	19,0	17,6	16,7	18,5	21,3	22,8	23,2	18,8	19,8	20,5

$\overline{K_{14}}$
=
17,9
dB

$\overline{K_{14,0}}$
=
14,4
dB

$\Delta_{l,14}$
=
3,5
dB

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	18,2	21,3	12,3	15,3	17,3	17,6	20,7	20,1	23,6	22,3	23,2	24,0	24,3	22,0	24,1	20,3

$\overline{K_{12}}$
=
20,3
dB

$\overline{K_{12,0}}$
=
14,6
dB

$\Delta_{l,12}$
=
5,7
dB

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	11,8	25,9	16,1	23,5	21,1	25,4	23,9	23,6	26,2	27,5	32,6	34,1	33,2	35,0	34,7	32,0

$\overline{K_{24}}$
=
26,8
dB

$\overline{K_{24,0}}$
=
20,4
dB

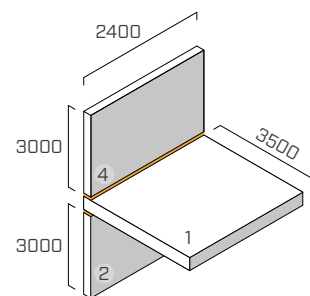
$\Delta_{l,24}$
=
6,4
dB

ASSEMBLAGE EN T | MURS PÉRIMÉTRIQUES

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3,5 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)



SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 440 mm
 2 équerres **NINO** (NINO15080) avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL3555150) , 146 x 55 x 77 x 2,5 mm, pas 1760 mm
 schéma de fixation sur CLT : 31 vis 5 x 50

PROFIL RÉSILIENT

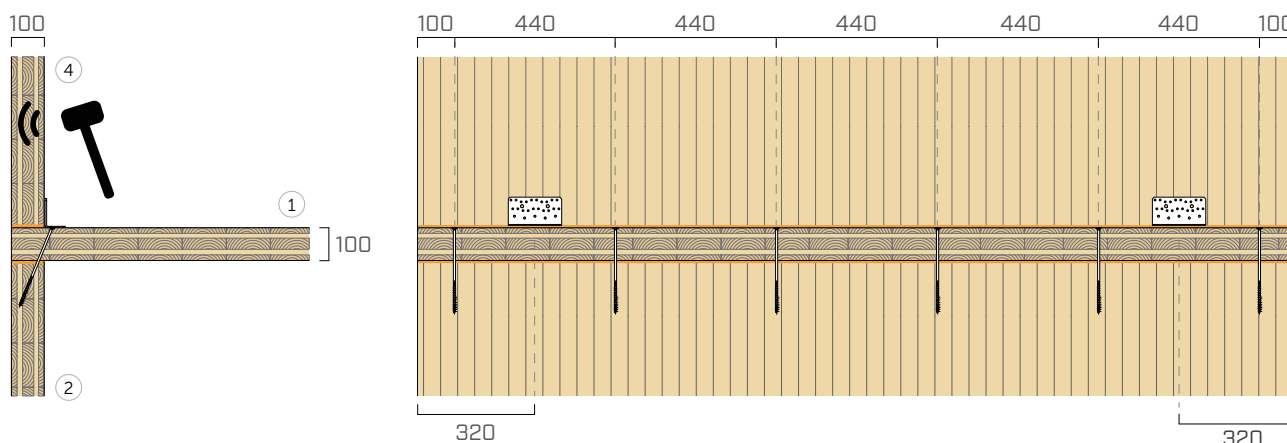
XYLOFON 35 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur supérieur et le plancher + entre le plancher et le mur inférieur.

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 2,40 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : 210000



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	21,0	20,1	16,1	19,9	17,5	21,4	24,4	17,7	20,9	17,6	17,9	19,2	20,7	18,2	18,5	21,7

$$\overline{K}_{14} = 19,4 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{14,0} = 13,3 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,14} = 6,1 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	21,7	24,6	17,2	20,0	21,1	20,5	20,0	20,9	21,8	22,6	20,7	22,4	27,0	21,8	22,3	27,4

$$\overline{K}_{12} = 21,6 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{12,0} = 14,5 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,12} = 7,1 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	18,9	29,2	23,3	22,6	24,2	22,5	22,0	20,2	22,6	22,0	24,7	25,8	32,0	29,9	28,5	29,6

$$\overline{K}_{24} = 24,7 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{24,0} = 17,3 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,24} = 7,4 \text{ dB}$$

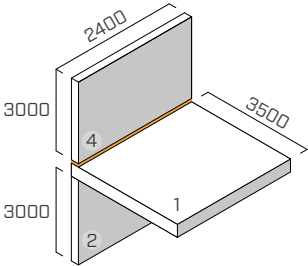
ASSEMBLAGE EN T | MURS PÉRIMÉTRIQUES EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)

plancher : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3,5 m)

mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)



SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 440 mm

2 équerres **NINO** (NINO15080) avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL3555150) , 146 x 55 x 77 x 2,5 mm, pas 1760 mm

schéma de fixation sur CLT : 31 vis 5 x 50

PROFIL RÉSILIENT

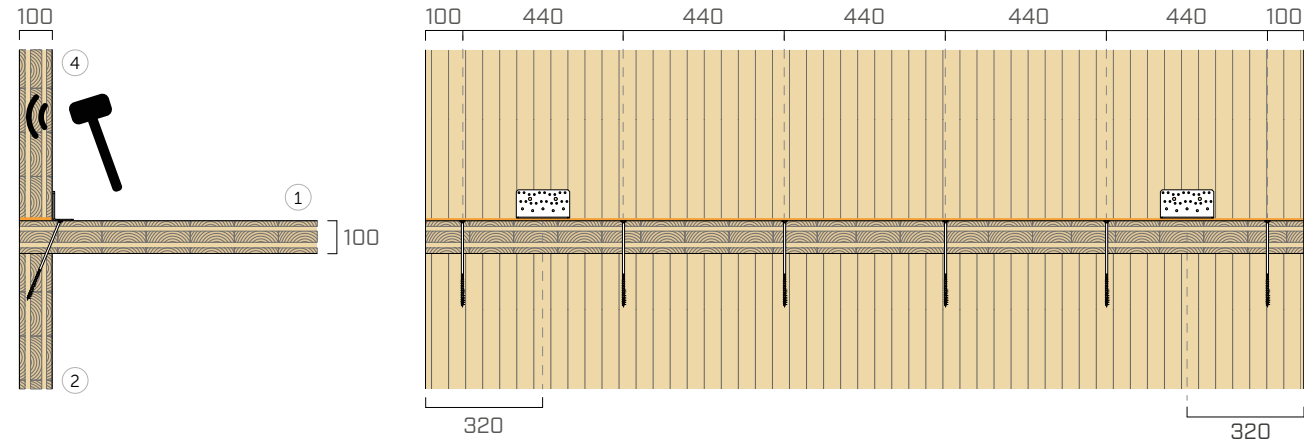
XYLOFON 35 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur supérieur et le plancher

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 2,40 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : 210000



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	20,9	19,3	20,5	20,4	16,4	21,4	26,2	19,1	21,6	17,7	18,9	21,6	20,1	17,7	18,3	20,1

$\overline{K_{14}}$
= 20,1 dB

$\overline{K_{14,0}}$
= 13,3 dB

$\Delta_{l,14}$
= 6,8 dB

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	20,1	18,3	12,5	10,2	13,3	10,6	13,9	10,7	14,6	11,1	9,6	13,2	17,3	14,8	17,9	21,1

$\overline{K_{12}}$
= 13,1 dB

$\overline{K_{12,0}}$
= 14,5 dB

$\Delta_{l,12}$
= -1,4 dB

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	20,4	25,7	23,2	20,7	22,1	24,3	24,6	20,5	22,5	20,9	22,2	23,9	27,5	27,8	28,3	28,1

$\overline{K_{24}}$
= 23,5 dB

$\overline{K_{24,0}}$
= 17,3 dB

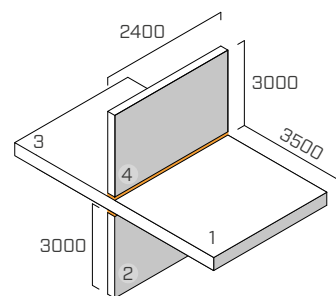
$\Delta_{l,24}$
= 6,2 dB

ASSEMBLAGE EN X | MURS INTÉRIEURS

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 7,1 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)



SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 440 mm
 2 équerres **NINO** (NINO15080) avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL3555150) , 146 x 55 x 77 x 2,5 mm, pas 1760 mm
 schéma de fixation sur CLT : 31 vis 5 x 50

PROFIL RÉSILIENT

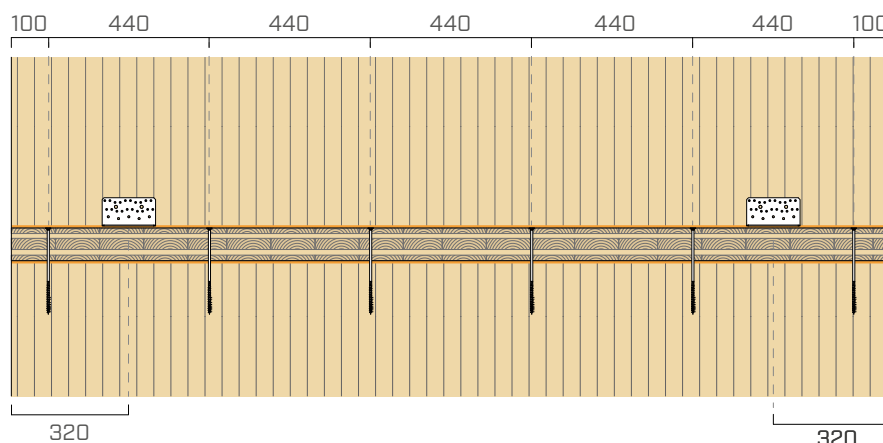
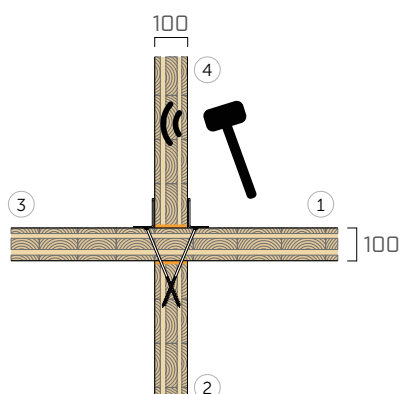
XYLOFON 35 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur supérieur et le plancher + entre le plancher et le mur inférieur

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 2,40 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	19,5	21,5	19,6	17,0	17,5	14,7	19,1	21,0	20,8	19,3	22,2	23,2	22,6	20,4	19,8	19,9

$$\overline{K}_{14} = 19,9 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{14,0} = 17,0 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,14} = 2,9 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	16,7	15,6	12,0	17,4	17,7	16,1	21,0	20,2	23,1	19,1	23,4	22,4	24,2	23,9	24,7	24,0

$$\overline{K}_{12} = 19,7 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{12,0} = 15,9 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,12} = 3,8 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	17,1	26,2	25,2	26,9	23,2	25,9	28,2	24,6	26,6	30,2	32,2	33,5	31,4	37,0	36,3	32,8

$$\overline{K}_{24} = 28,6 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{24,0} = 23,2 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,24} = 5,4 \text{ dB}$$

XYLOFON 50

TABLEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
	de	a	de	a	de	a	
XYL50080	17,6	54,4	0,22	0,68	0,07	0,6	8,59
XYL50090	19,8	61,2					
XYL50100	22	68					
XYL50120	26,4	81,6					
XYL50140	30,8	95,2					
XYL50160	35,2	108,8					

(1) Les bandes de charge indiquées sont optimisées par rapport au comportement acoustique et statique du matériau en compression. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

(2) Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solide. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Amélioration acoustique Δ_{lij} ⁽³⁾	ISO 10848	10,6 dB
Module élastique en compression E_c (sans frottement $E_{c,lubricant}$)	ISO 844	7,11 MPa (2,89 MPa)
Module élastique dynamique évalué à 1 Hz $E'_{1Hz} - E''_{1Hz}$	ISO 4664-1	4,64 - 0,55 MPa
Module élastique dynamique évalué à 5 Hz $E'_{5Hz} - E''_{5Hz}$	ISO 4664-1	3,93 - 0,68 MPa
Module élastique dynamique évalué à 10 Hz $E'_{10Hz} - E''_{10Hz}$	ISO 4664-1	4,09 - 0,73 MPa
Module élastique dynamique évalué à 50 Hz $E'_{50Hz} - E''_{50Hz}$	ISO 4664-1	4,36 - 0,98 MPa
Facteur d'amortissement évalué à 1 Hz $\tan\delta_{1Hz}$	ISO 4664-1	0,153
Facteur d'amortissement évalué à 5 Hz $\tan\delta_{5Hz}$	ISO 4664-1	0,173
Facteur d'amortissement évalué à 10 Hz $\tan\delta_{10Hz}$	ISO 4664-1	0,178
Facteur d'amortissement évalué à 50 Hz $\tan\delta_{50Hz}$	ISO 4664-1	0,225
Creep $\Delta\epsilon/\epsilon_1$	ISO 8013/ ISO 16534	0,53
Compression set c.s.	ISO 1856	1,25%
Compression à 1 mm de déformation σ_{1mm}	ISO 844	1,11 N/mm ²
Compression à 2 mm de déformation σ_{2mm}	ISO 844	3,50 N/mm ²
Compression à 3 mm de déformation σ_{3mm}	ISO 844	8,59 N/mm ²
Raideur dynamique s ⁽⁴⁾	ISO 9052	1455 MN/m ³
Température maximale d'utilisation (TGA)	-	200 °C
Réaction au feu	EN 13501-1	classe E
Absorption d'eau après 48h	ISO 62	< 1%

(3) $\Delta_{l,ij} = K_{ij,with} - K_{ij,without}$

(4) La norme prévoit la mesure avec des charges comprises entre 0,4 et 4 kPa et non avec la charge d'exploitation du produit.



PERFORMANCES

Amélioration acoustique testée :

$\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾ : **10,6 dB**

Charge maximale applicable (abaissement 3mm) :

8,59 N/mm²

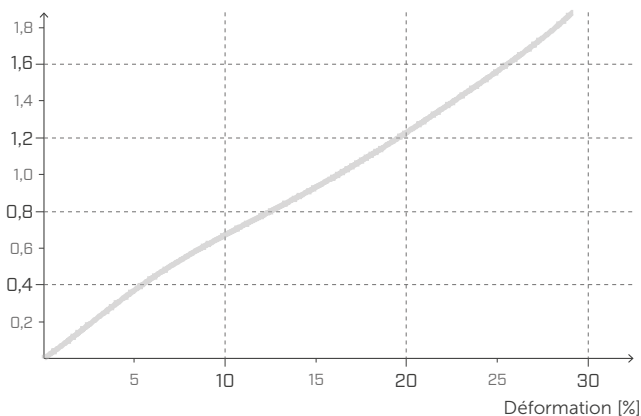
Charge acoustique :

de **0,22 à 0,68 N/mm²**

TENSION | DÉFORMATION

COMPRESSION

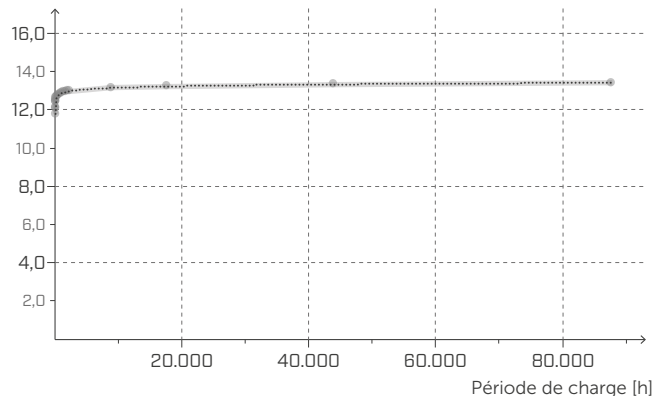
Tension [MPa]



CREEP (fluage)

COMPRESSION

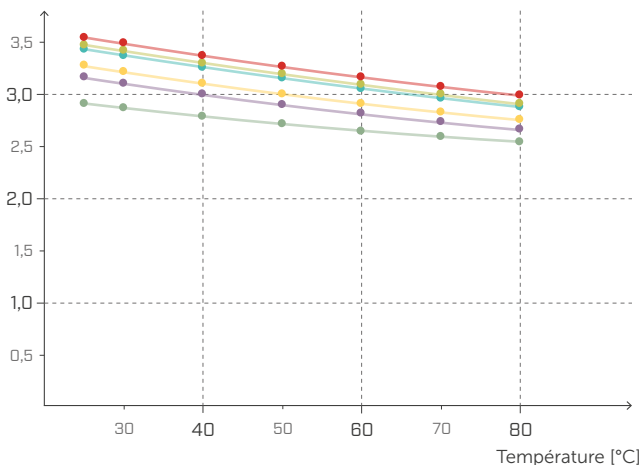
Déformation relative
[réduction % de l'épaisseur de l'échantillon]



MODULE ÉLASTIQUE DYNAMIQUE E'

DMTA

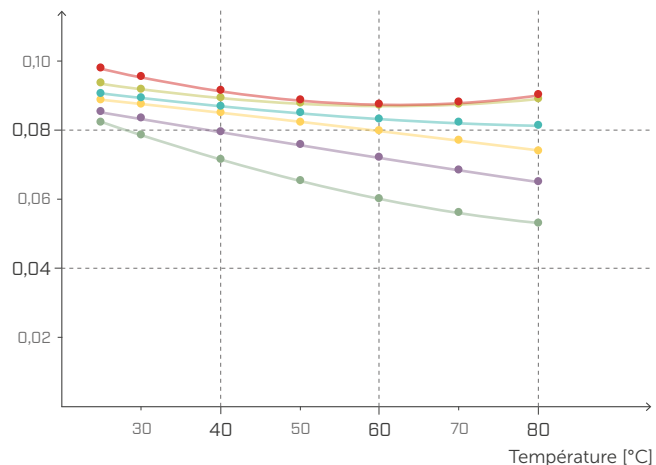
E' [MPa]



TAN δ EN TENSION

DMTA

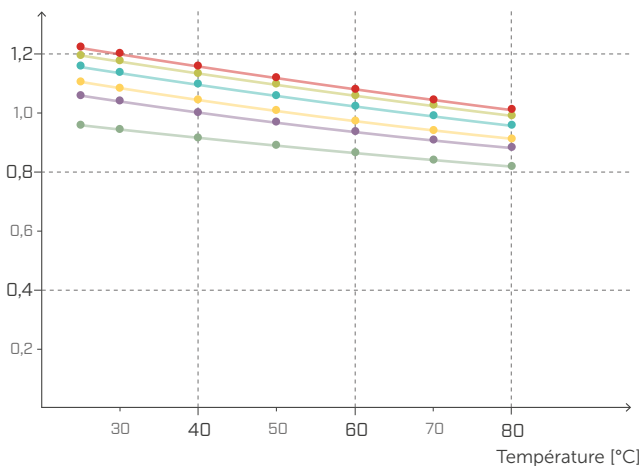
Facteur de perte



MODULE ÉLASTIQUE DYNAMIQUE G'

DMTA

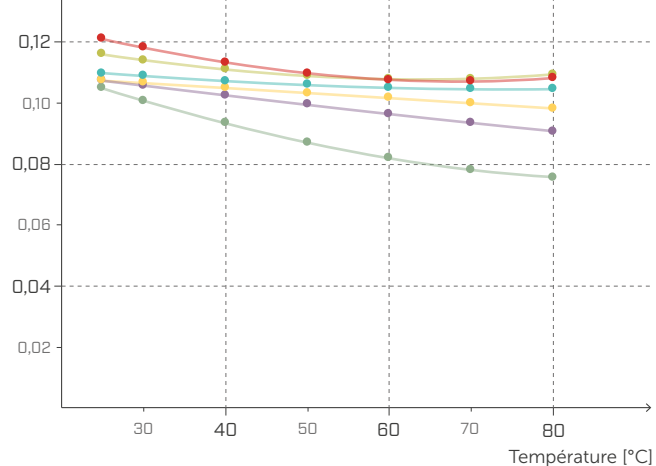
G' [MPa]



TAN δ À COUPE

DMTA

Facteur de perte



— 1,0 Hz/MPa

— 5,0 Hz/MPa

— 10,0 Hz/MPa

— 20,0 Hz/MPa

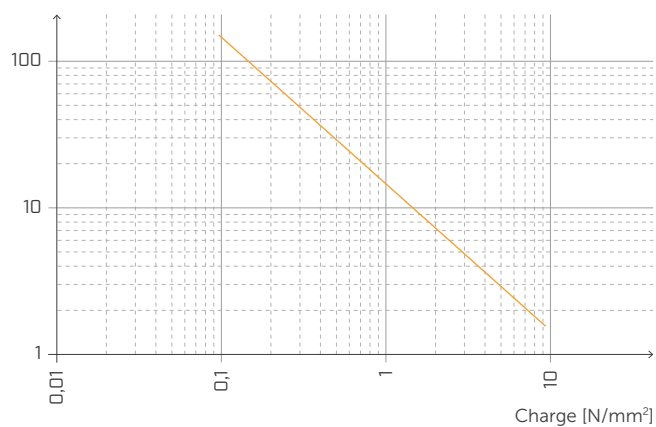
— 33,3 Hz/MPa

— 50,0 Hz/MPa



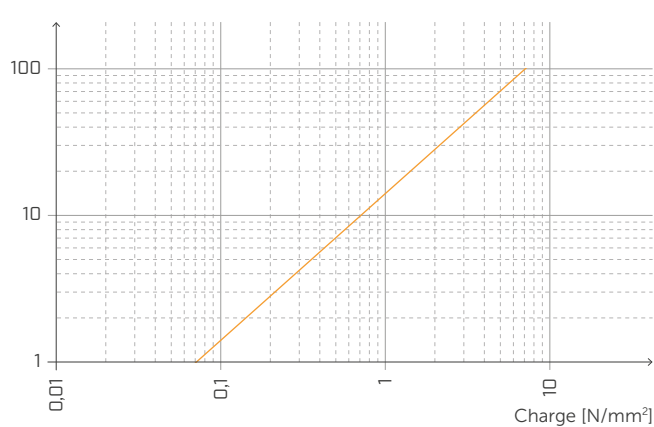
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



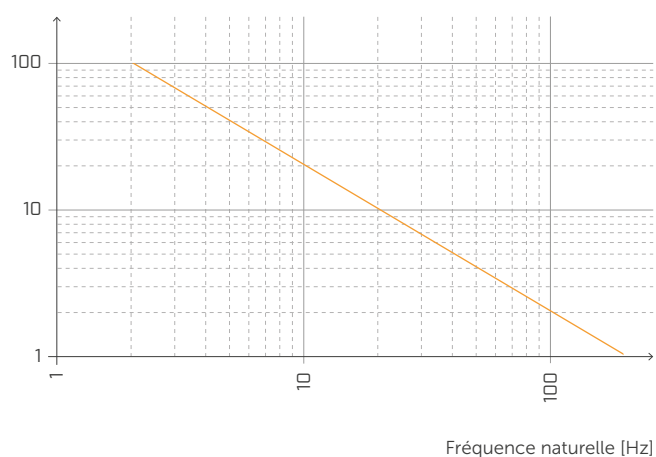
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



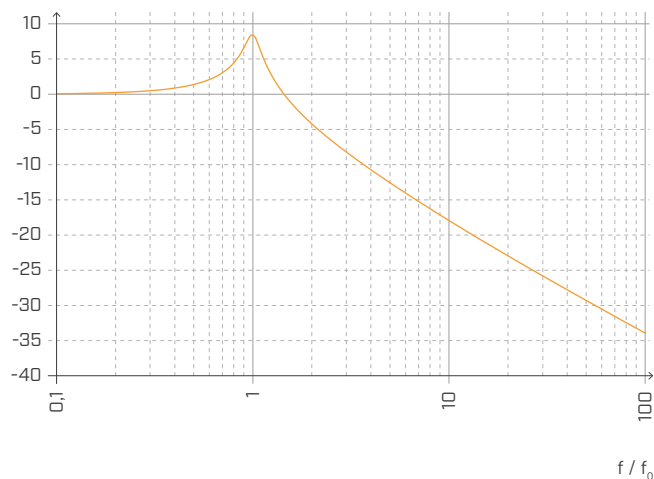
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



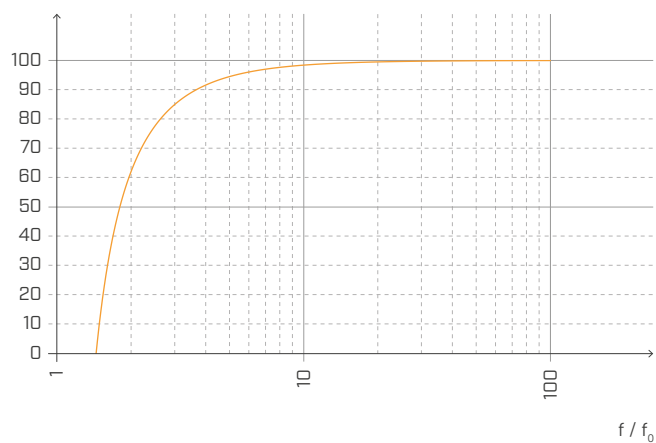
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

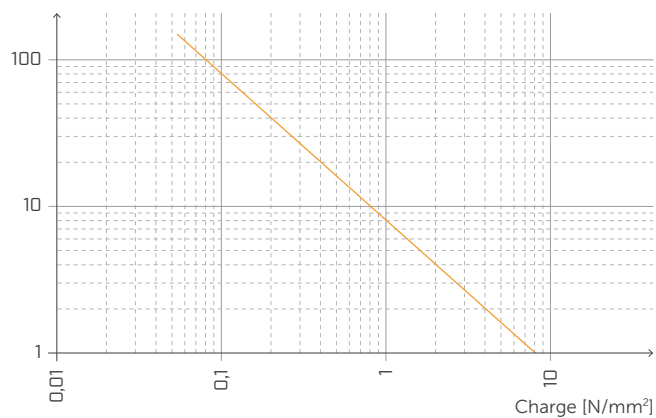
Atténuation [%]



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

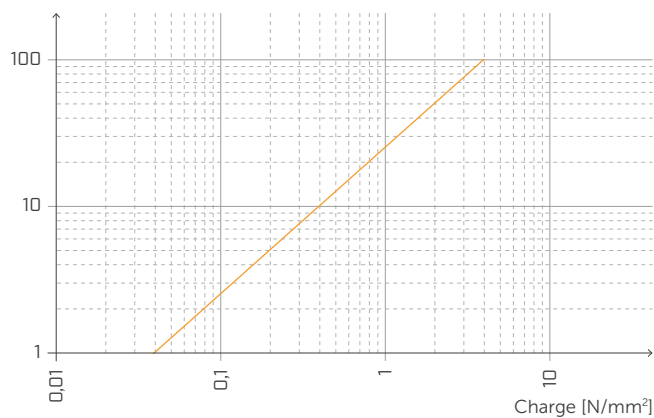
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



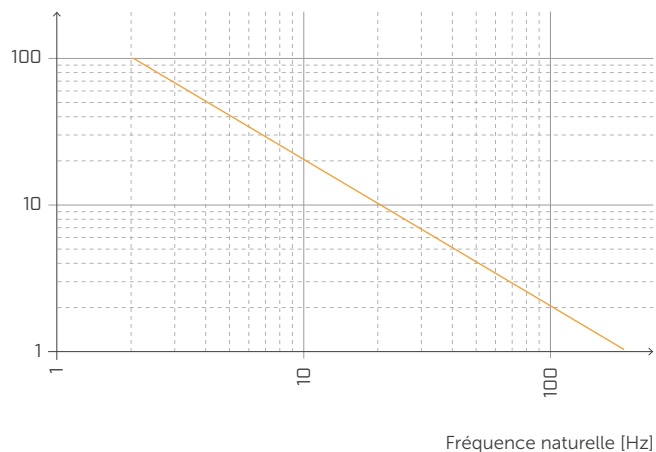
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



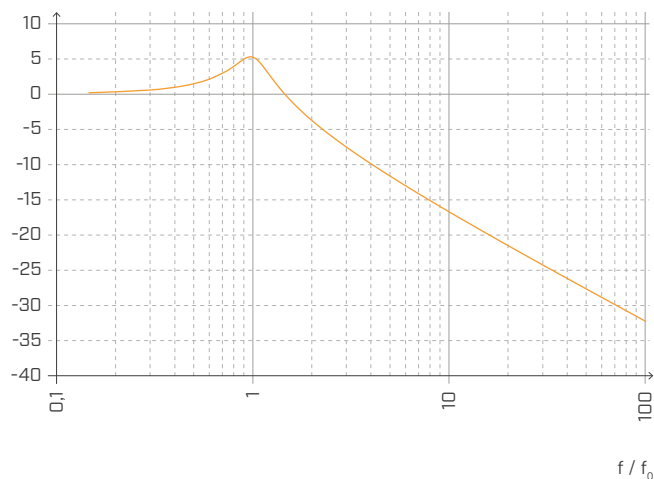
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



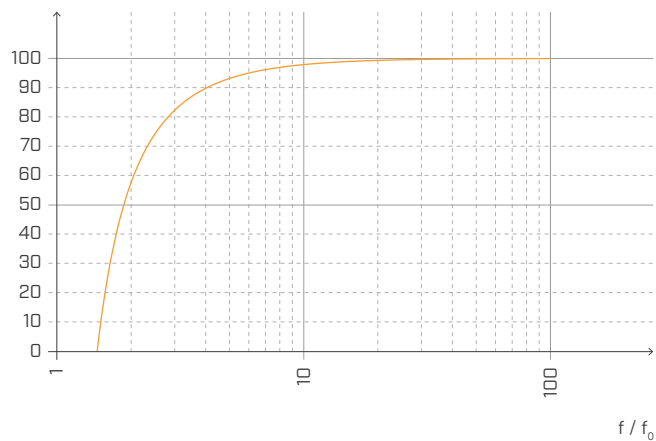
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

Atténuation [%]



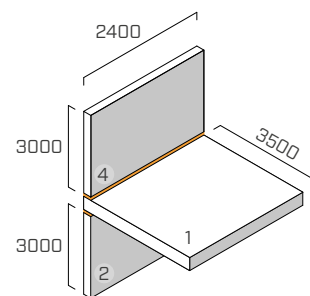
Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 5$ Hz.

ASSEMBLAGE EN T | MURS PÉRIMÉTRIQUES

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3,5 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)



SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 440 mm
 2 équerres **NINO** (NINO15080) avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL3555150) , 146 x 55 x 77 x 2,5 mm, pas 1760 mm
 schéma de fixation sur CLT : 31 vis 5 x 50

PROFIL RÉSILIENT

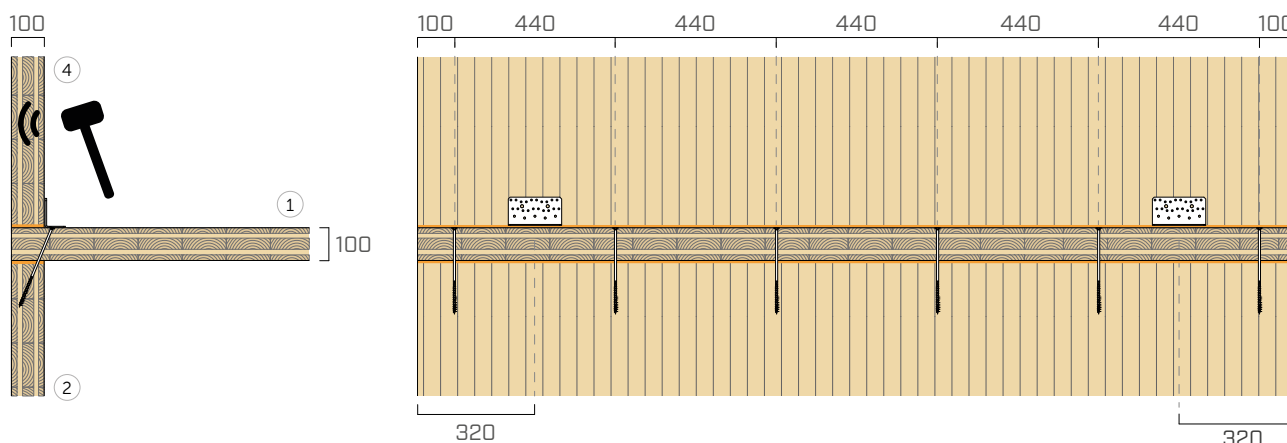
XYLOFON 50 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur supérieur et le plancher + entre le plancher et le mur inférieur.

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 2,40 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : 338000



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	17,6	17,7	20,5	21,3	18,4	21,9	24,3	16,9	20,5	21,0	18,6	19,7	21,9	16,1	16,3	20,7

$$\overline{K_{14}} = 19,9 \text{ dB}$$

$$\overline{K_{14,0}} = 13,3 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,14} = 6,6 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	22,1	19,2	15,9	21,0	20,5	21,5	24,0	21,2	19,8	23,0	23,7	23,6	26,8	23,2	24,3	28,3

$$\overline{K_{12}} = 21,8 \text{ dB}$$

$$\overline{K_{12,0}} = 14,5 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,12} = 7,3 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	18,7	26,7	26,6	31,1	24,4	27,8	26,6	25,3	22,5	27,8	28,6	33,2	28,6	33,3	34,0	31,6

$$\overline{K_{24}} = 27,9 \text{ dB}$$

$$\overline{K_{24,0}} = 17,3 \text{ dB}$$

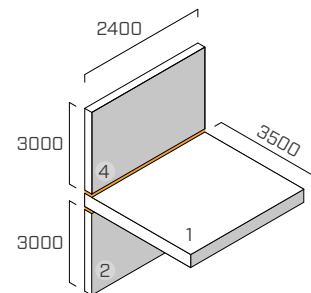
$$\Delta_{l,24} = 10,6 \text{ dB}$$

ASSEMBLAGE EN T | MURS PÉRIMÉTRIQUES

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3,5 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)



SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 440 mm
 2 équerres **NINO** (NINO15080) avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL3555150) , 146 x 55 x 77 x 2,5 mm, pas 1760 mm
 schéma de fixation sur CLT : 31 vis 5 x 50

PROFIL RÉSILIENT

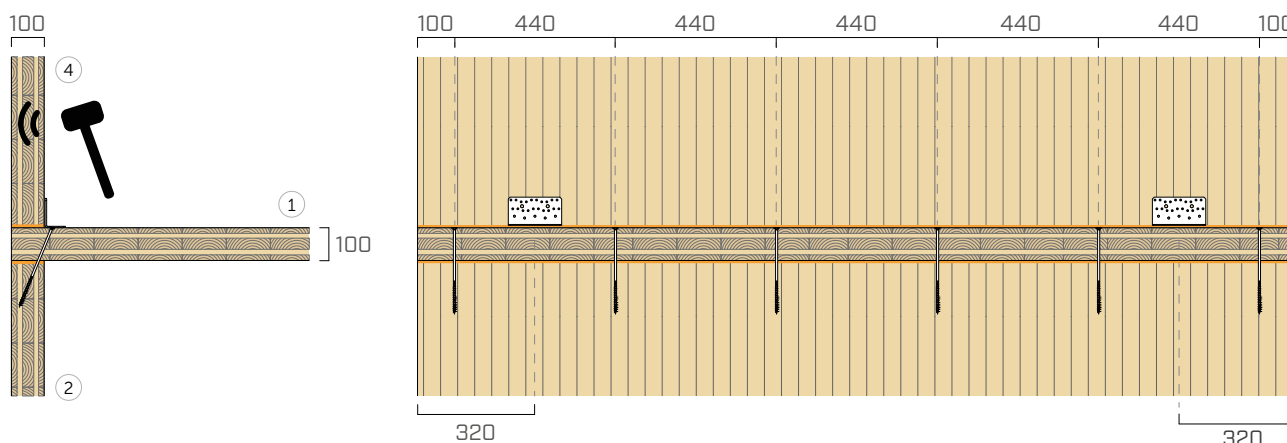
XYLOFON 50 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur supérieur et le plancher

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 2,40 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	12,3	18,4	17,0	19,7	15,3	19,3	23,6	20,5	22,2	19,9	23,6	24,5	24,6	22,4	21,8	20,5

$$\overline{K}_{14} = 20,8 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{14,0} = 14,4 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,14} = 6,4 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	15,5	19,2	15,8	18,1	19,0	19,4	20,9	18,3	18,8	20,3	20,4	23,7	25,0	24,1	21,3	23,5

$$\overline{K}_{12} = 20,2 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{12,0} = 14,6 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,12} = 5,6 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	12,3	25,0	20,2	26,9	23,5	27,7	27,0	27,0	28,8	30,5	33,5	36,0	35,9	38,7	36,1	31,6

$$\overline{K}_{24} = 29,3 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{24,0} = 20,4 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,24} = 8,9 \text{ dB}$$

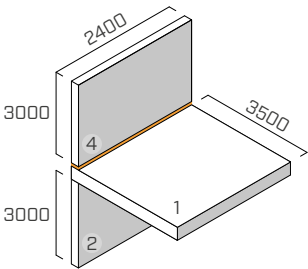
ASSEMBLAGE EN T | MURS PÉRIMÉTRIQUES EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)

plancher : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3,5 m)

mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)



SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 440 mm

2 équerres **NINO** (NINO15080) avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL3555150) , 146 x 55 x 77 x 2,5 mm, pas 1760 mm

schéma de fixation sur CLT : 31 vis 5 x 50

PROFIL RÉSILIENT

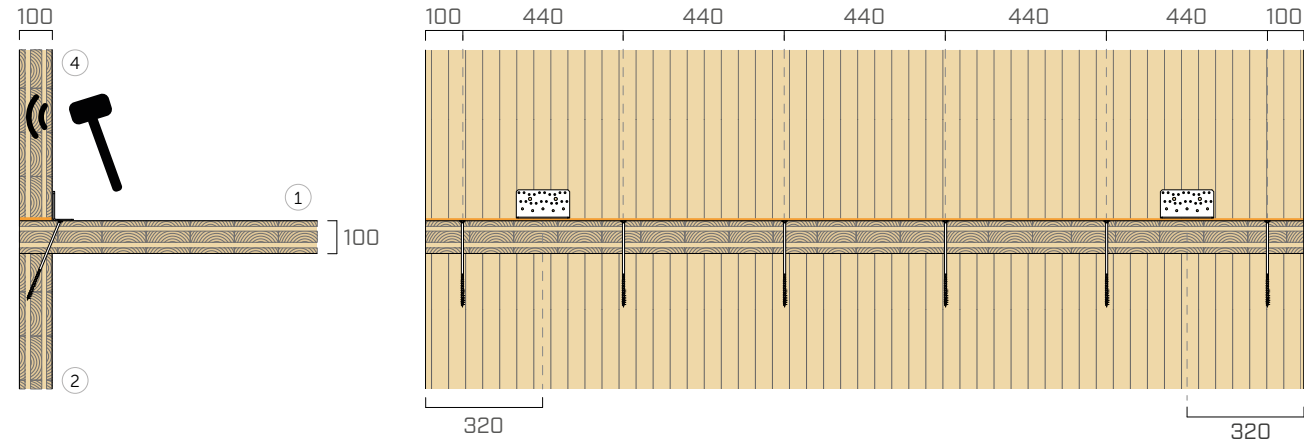
XYLOFON 50 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur supérieur et le plancher

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 2,40 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : 338000



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	19,4	18,3	20,6	27,4	19,4	23,9	25,0	17,1	19,3	20,4	19,6	20,6	22,8	17,3	18,4	21,1

$\overline{K_{14}}$
= 20,9 dB

$\overline{K_{14,0}}$
= 13,3 dB

$\Delta_{l,14}$
= 7,6 dB

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	15,8	13,8	8,9	9,4	13,8	10,5	13,8	10,2	11,7	11,0	10,1	13,0	15,9	14,9	16,8	19,9

$\overline{K_{12}}$
= 12,1 dB

$\overline{K_{12,0}}$
= 14,5 dB

$\Delta_{l,12}$
= -2,4 dB

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	18,2	23,7	23,2	28,0	26,4	24,5	24,4	19,6	20,2	23,0	21,0	25,7	26,4	29,3	30,3	28,2

$\overline{K_{24}}$
= 24,3 dB

$\overline{K_{24,0}}$
= 17,3 dB

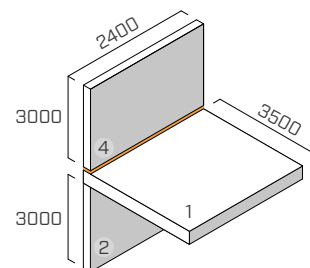
$\Delta_{l,24}$
= 7 dB

ASSEMBLAGE EN T | MURS PÉRIMÉTRIQUES

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3,5 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)



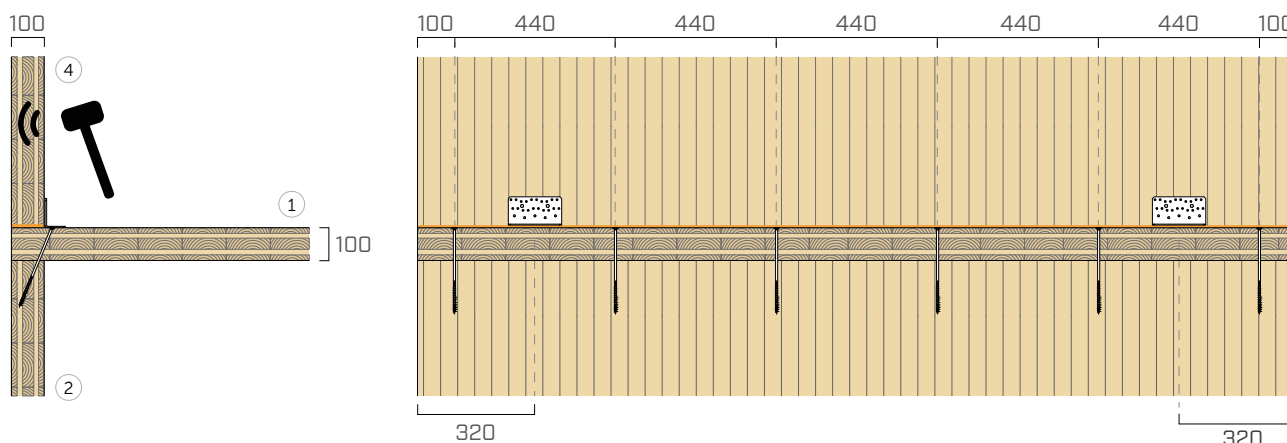
SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 440 mm
 2 équerres **NINO** (NINO15080) avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL3555150) , 146 x 55 x 77 x 2,5 mm, pas 1760 mm
 schéma de fixation sur CLT : 31 vis 5 x 50

PROFIL RÉSILIENT

XYLOFON 50 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur supérieur et le plancher
dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 2,40 m
zone de contact : bande continue (même largeur du mur)
charge appliquée [N/m²] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	11,0	14,4	16,0	17,2	17,3	19,8	23,1	20,1	23,5	21,7	26,9	26,6	24,5	24,6	24,1	22,0

$$\overline{K}_{14} = 21,2 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{14,0} = 14,4 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,14} = 6,8 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	15,8	10,9	9,5	9,2	14,5	10,7	13,2	10,3	14,3	12,1	14,5	14,4	15,7	18,0	19,4	19,7

$$\overline{K}_{12} = 12,9 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{12,0} = 14,6 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,12} = -1,8 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	15,2	24,5	21,3	23,8	19,6	23,0	22,6	21,9	26,7	26,8	31,6	26,3	29,8	34,3	34,9	31,1

$$\overline{K}_{24} = 25,5 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{24,0} = 20,4 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,24} = 5,1 \text{ dB}$$

XYLOFON 70

TABLEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
	de	a	de	a	de	a	
XYL70080	39,2	120	0,49	1,5	0,2	0,65	11,1
XYL70090	44,1	135					
XYL70100	49	150					
XYL70120	58,8	180					
XYL70140	68,6	210					
XYL70160	78,4	240					

(1) Les bandes de charge indiquées sont optimisées par rapport au comportement acoustique et statique du matériau en compression. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

(2) Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solide. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Amélioration acoustique $\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾	ISO 10848	7,8 dB
Module élastique en compression E_c (sans frottement $E_{c,lubrifiant}$)	ISO 844	14,18 MPa (7,26 MPa)
Module élastique dynamique évalué à 1 Hz $E'_{1Hz} - E''_{1Hz}$	ISO 4664-1	6,00 - 0,47 MPa
Module élastique dynamique évalué à 5 Hz $E'_{5Hz} - E''_{5Hz}$	ISO 4664-1	6,44 - 0,77 MPa
Module élastique dynamique évalué à 10 Hz $E'_{10Hz} - E''_{10Hz}$	ISO 4664-1	6,87 - 1,03 MPa
Module élastique dynamique évalué à 50 Hz $E'_{50Hz} - E''_{50Hz}$	ISO 4664-1	7,87 - 2,22 MPa
Facteur d'amortissement évalué à 1 Hz $\tan\delta_{1Hz}$	ISO 4664-1	0,077
Facteur d'amortissement évalué à 5 Hz $\tan\delta_{5Hz}$	ISO 4664-1	0,118
Facteur d'amortissement évalué à 10 Hz $\tan\delta_{10Hz}$	ISO 4664-1	0,148
Facteur d'amortissement évalué à 50 Hz $\tan\delta_{50Hz}$	ISO 4664-1	0,282
Creep $\Delta\epsilon/\epsilon_1$	ISO 8013/ ISO 16534	2,9
Compression set c.s.	ISO 1856	0,71%
Compression à 1 mm de déformation σ_{1mm}	ISO 844	2,44 N/mm ²
Compression à 2 mm de déformation σ_{2mm}	ISO 844	5,43 N/mm ²
Compression à 3 mm de déformation σ_{3mm}	ISO 844	11,10 N/mm ²
Raideur dynamique s ⁽⁴⁾	ISO 9052	1822 MN/m ³
Température maximale d'utilisation (TGA)	-	200 °C
Réaction au feu	EN 13501-1	classe E
Absorption d'eau après 48h	ISO 62	< 1%

⁽³⁾ $\Delta_{l,ij} = K_{ij,with} - K_{ij,without}$

⁽⁴⁾ La norme prévoit la mesure avec des charges comprises entre 0,4 et 4 kPa et non avec la charge d'exploitation du produit.



PERFORMANCES

Amélioration acoustique testée :

$\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾ : **7,8 dB**

Charge maximale applicable
(abaissement 3mm) :

11,1 N/mm²

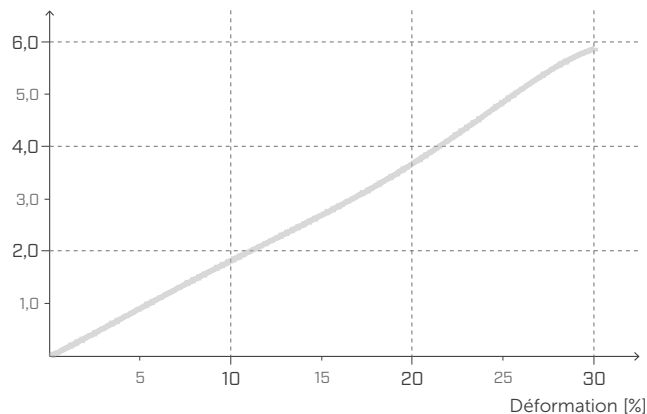
Charge acoustique :

de **0,49** à **1,5 N/mm²**

TENSION | DÉFORMATION

COMPRESSION

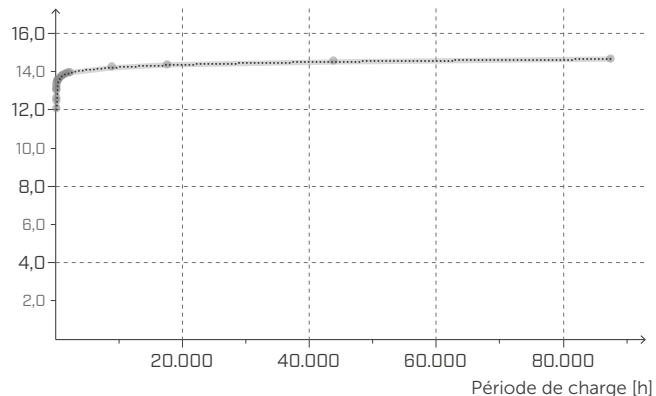
Tension [MPa]



CREEP (fluage)

COMPRESSION

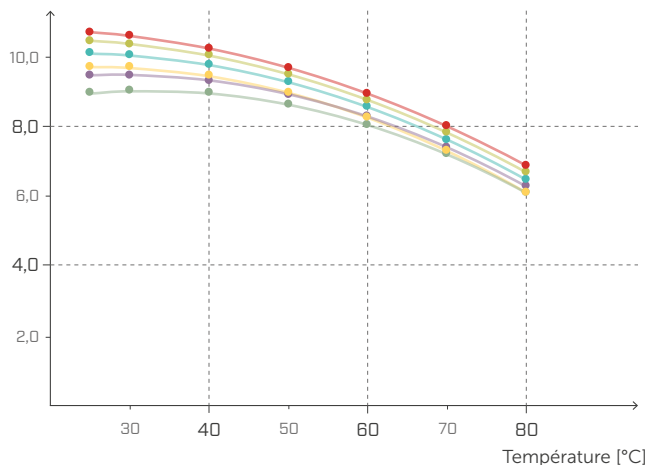
Déformation relative
[réduction % de l'épaisseur de l'échantillon]



MODULE ÉLASTIQUE DYNAMIQUE E'

DMTA

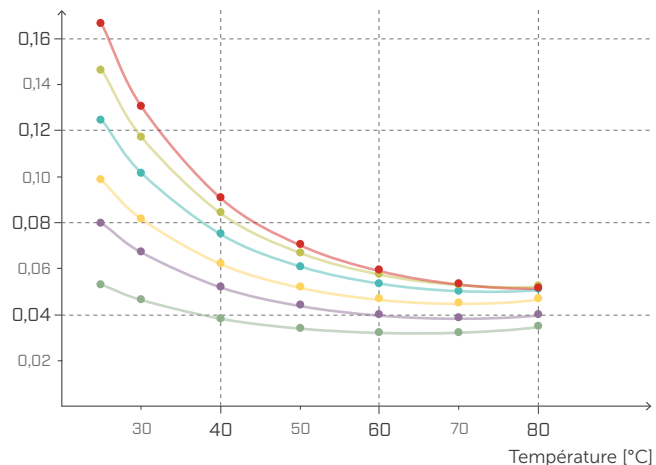
E' [MPa]



TAN δ EN TENSION

DMTA

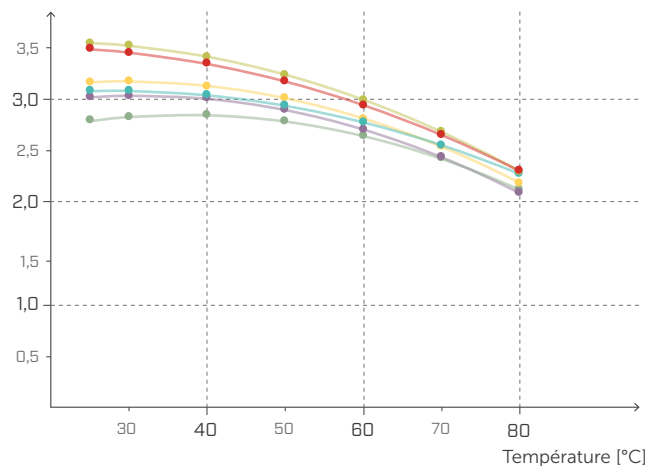
Facteur de perte



MODULE ÉLASTIQUE DYNAMIQUE G'

DMTA

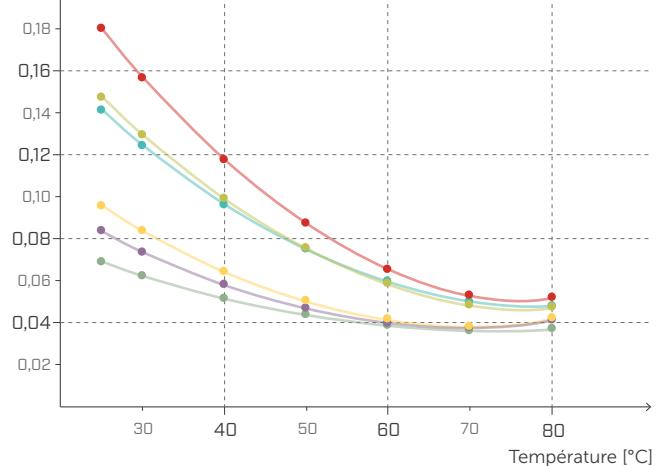
G' [MPa]



TAN δ À COUPE

DMTA

Facteur de perte



— 1,0 Hz/MPa

— 5,0 Hz/MPa

— 10,0 Hz/MPa

— 20,0 Hz/MPa

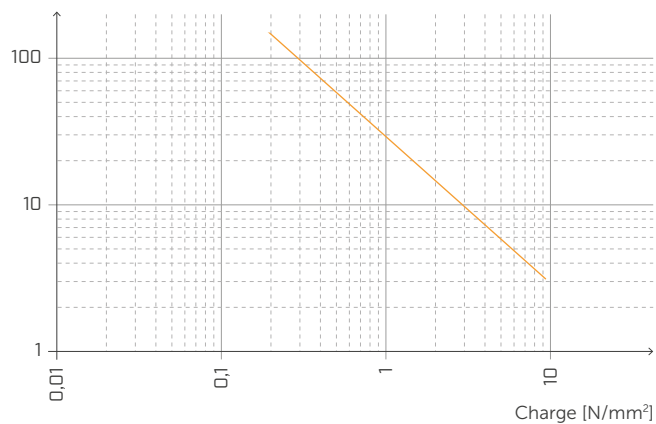
— 33,3 Hz/MPa

— 50,0 Hz/MPa



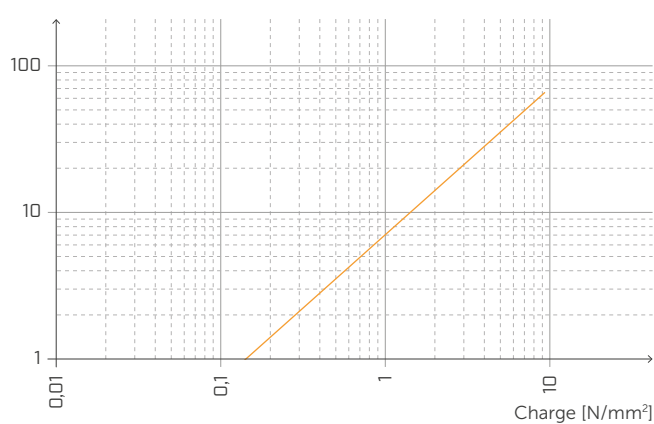
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



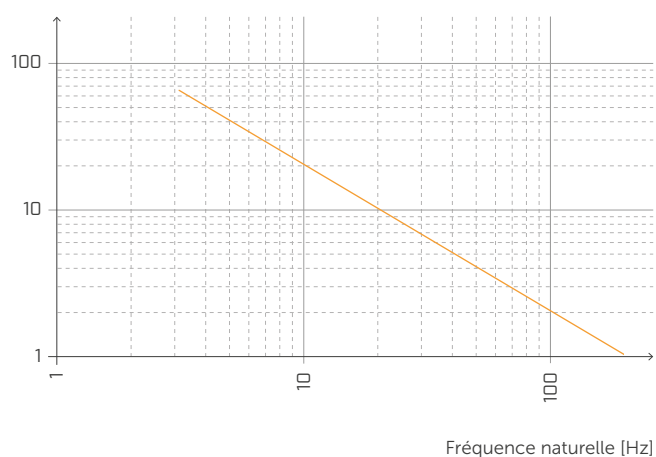
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



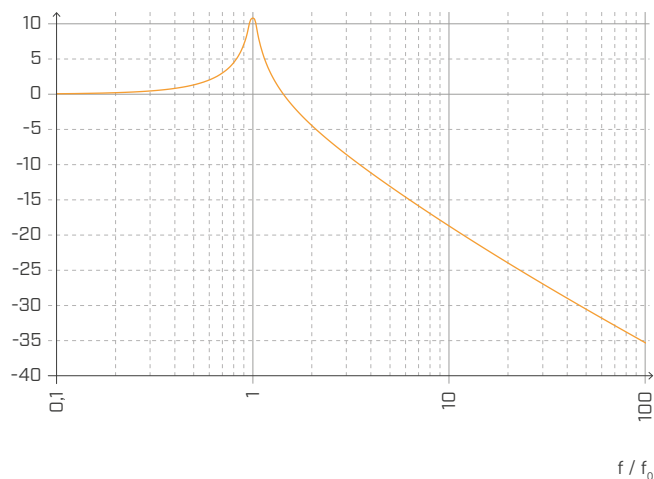
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



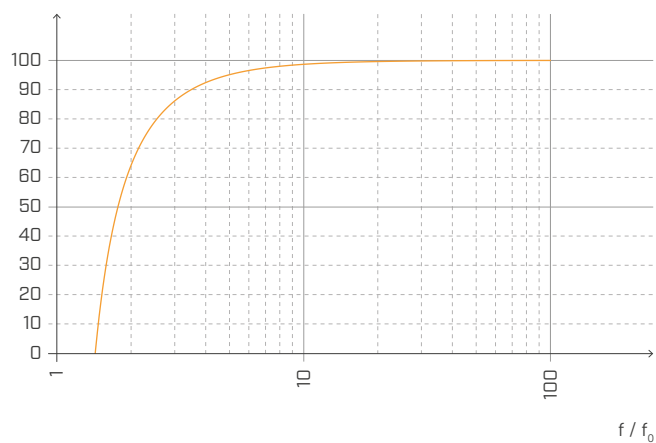
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

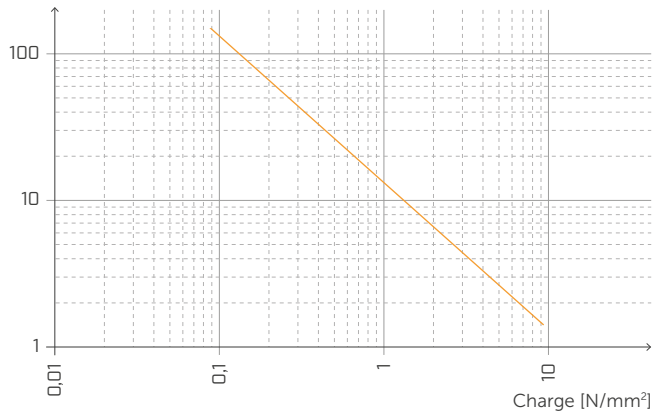
Atténuation [%]



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

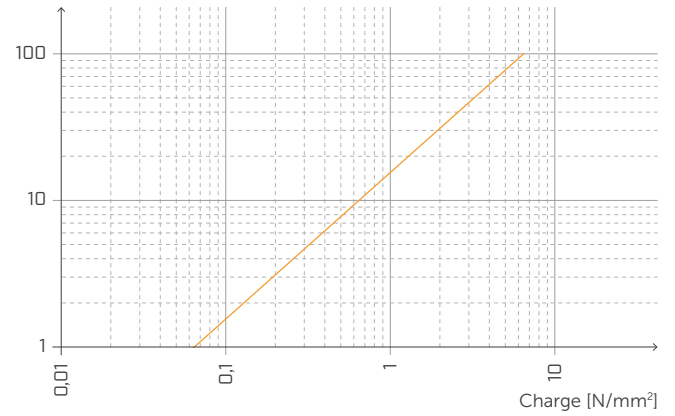
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



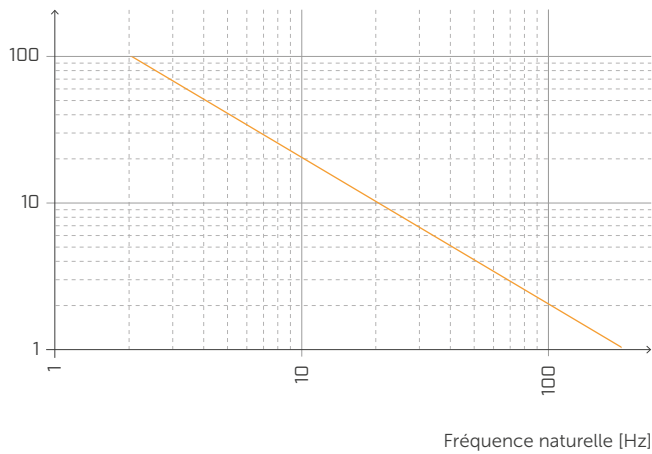
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



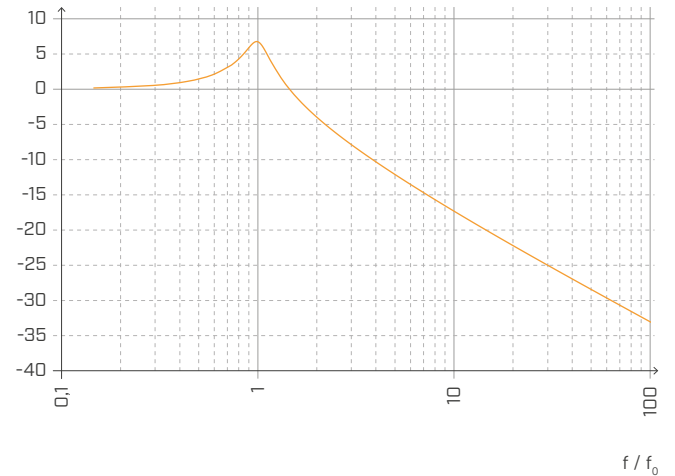
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



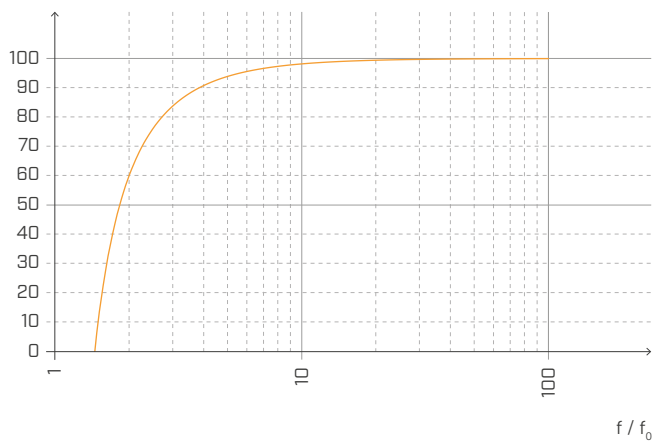
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

Atténuation [%]



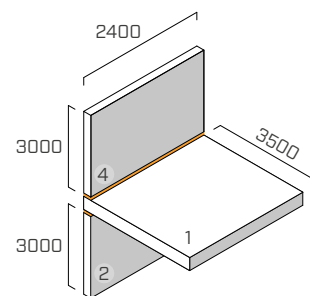
Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 5$ Hz.

ASSEMBLAGE EN T | MURS PÉRIMÉTRIQUES

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3,5 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)



SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 440 mm
 2 équerres **NINO** (NINO15080) avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL3555150) , 146 x 55 x 77 x 2,5 mm, pas 1760 mm
 schéma de fixation sur CLT : 31 vis 5 x 50

PROFIL RÉSILIENT

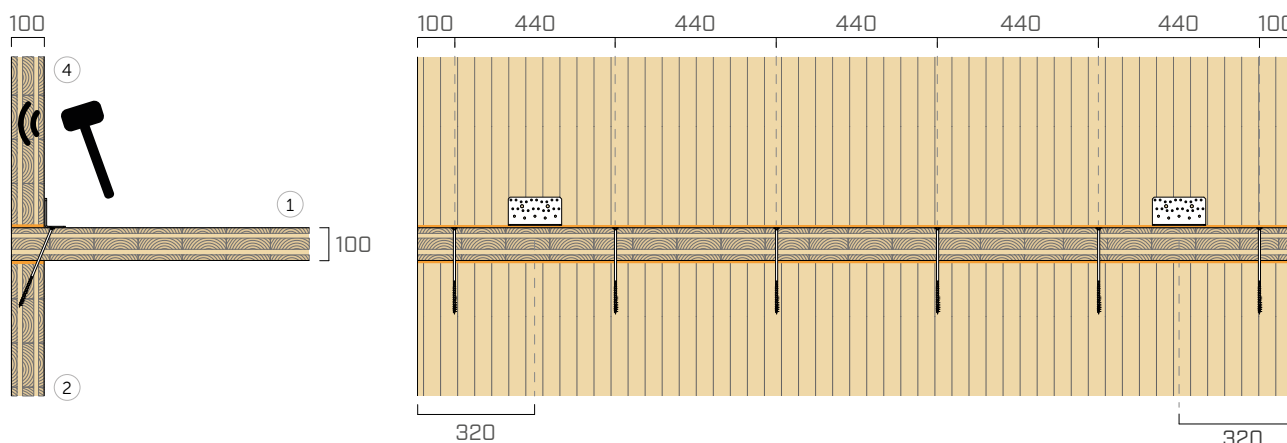
XYLOFON 70 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur supérieur et le plancher + entre le plancher et le mur inférieur

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 2,40 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : 625000



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	15,1	21,7	16,7	14,0	18,0	15,9	19,6	15,5	16,8	16,5	14,7	16,8	18,0	15,6	14,4	17,8

$$\overline{K}_{14} = 16,9 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{14,0} = 13,3 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,14} = 3,6 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	21,1	23,8	15,4	17,4	16,0	18,2	20,6	18,4	20,4	19,8	18,3	17,8	22,8	18,8	18,4	22,3

$$\overline{K}_{12} = 19,0 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{12,0} = 14,5 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,12} = 4,5 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	16,1	28,4	25,6	24,8	23,3	23,9	22,3	22,5	23,1	23,4	25,2	23,7	29,1	31,5	31,2	31,1

$$\overline{K}_{24} = 25,1 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{24,0} = 17,3 \text{ dB}$$

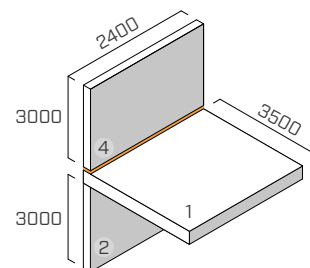
$$\Delta_{l,24} = 7,8 \text{ dB}$$

ASSEMBLAGE EN T | MURS PÉRIMÉTRIQUES

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3,5 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)



SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 440 mm
 2 équerres **NINO** (NINO15080) avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL3555150) , 146 x 55 x 77 x 2,5 mm, pas 1760 mm
 schéma de fixation sur CLT : 31 vis 5 x 50

PROFIL RÉSILIENT

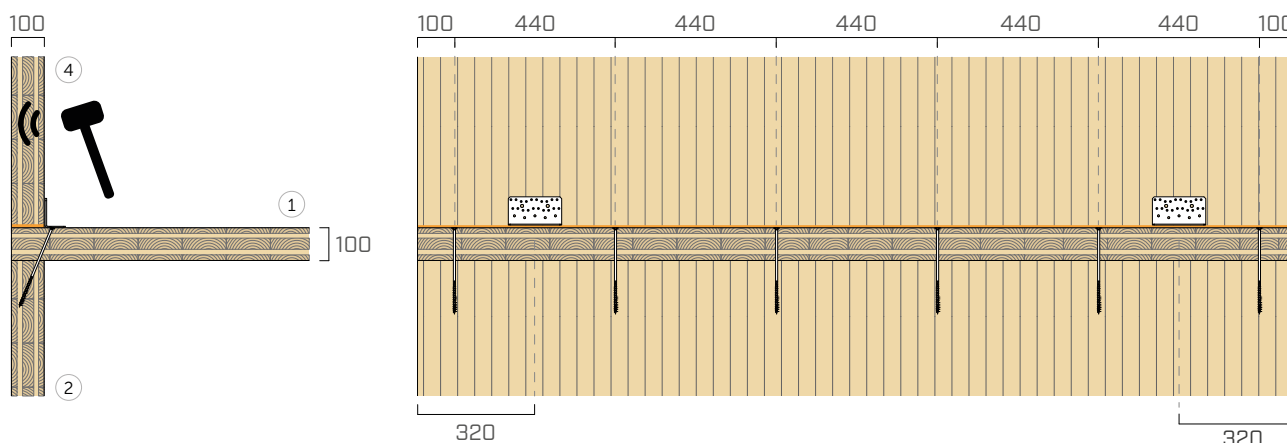
XYLOFON 70 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur supérieur et le plancher

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 2,40 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : 625000



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	18,4	16,2	21,3	21,8	18,9	17,4	20,2	16,7	16,7	17,1	14,7	18,3	18,6	16,3	13,8	19,2

$$\overline{K}_{14} = 18,0 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{14,0} = 13,7 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,14} = 4,7 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	18,9	19,1	15,6	10,6	13,1	12,8	14,6	10,5	13,8	12,0	11,0	11,9	17,2	14,3	16,4	21,3

$$\overline{K}_{12} = 16,6 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{12,0} = 14,5 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,12} = -0,9 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	15,0	28,7	25,6	22,0	23,5	23,6	22,5	19,3	18,4	21,2	22,2	22,5	24,8	27,4	29,6	29,9

$$\overline{K}_{24} = 23,2 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{24,0} = 17,3 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,24} = 5,9 \text{ dB}$$

XYLOFON 80

TABLEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
	de	a	de	a	de	a	
XYL80080	104	192	1,3	2,4	0,3	0,57	19,51
XYL80090	117	216					
XYL80100	130	240					
XYL80120	156	288					
XYL80140	182	336					
XYL80160	208	384					

(1) Les bandes de charge indiquées sont optimisées par rapport au comportement acoustique et statique du matériau en compression. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

(2) Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solide. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Amélioration acoustique Δ_{lij} ⁽³⁾	ISO 10848	7 dB
Module élastique en compression E_c (sans frottement $E_{c,lubrifiant}$)	ISO 844	25,39 MPa (13,18 MPa)
Module élastique dynamique évalué à 1 Hz $E'_{1Hz} - E''_{1Hz}$	ISO 4664-1	15,44 - 1,52 MPa
Module élastique dynamique évalué à 5 Hz $E'_{5Hz} - E''_{5Hz}$	ISO 4664-1	16,90 - 2,54 MPa
Module élastique dynamique évalué à 10 Hz $E'_{10Hz} - E''_{10Hz}$	ISO 4664-1	18,02 - 3,34 MPa
Module élastique dynamique évalué à 50 Hz $E'_{50Hz} - E''_{50Hz}$	ISO 4664-1	21,81 - 6,88 MPa
Facteur d'amortissement évalué à 1 Hz $\tan\delta_{1Hz}$	ISO 4664-1	0,099
Facteur d'amortissement évalué à 5 Hz $\tan\delta_{5Hz}$	ISO 4664-1	0,15
Facteur d'amortissement évalué à 10 Hz $\tan\delta_{10Hz}$	ISO 4664-1	0,185
Facteur d'amortissement évalué à 50 Hz $\tan\delta_{50Hz}$	ISO 4664-1	0,315
Creep $\Delta\epsilon/\epsilon_1$	ISO 8013/ ISO 16534	10,3
Compression set c.s.	ISO 1856	1,31%
Compression à 1 mm de déformation σ_{1mm}	ISO 844	3,85 N/mm ²
Compression à 2 mm de déformation σ_{2mm}	ISO 844	9,52 N/mm ²
Compression à 3 mm de déformation σ_{3mm}	ISO 844	19,51 N/mm ²
Raideur dynamique s ⁽⁴⁾	ISO 9052	2157 MN/m ³
Température maximale d'utilisation (TGA)	-	200 °C
Réaction au feu	EN 13501-1	classe E
Absorption d'eau après 48h	ISO 62	< 1%

⁽³⁾ $\Delta_{l,ij} = K_{ij,with} - K_{ij,without}$

⁽⁴⁾ La norme prévoit la mesure avec des charges comprises entre 0,4 et 4 kPa et non avec la charge d'exploitation du produit.



PERFORMANCES

Amélioration acoustique testée :

$\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾ : **> 7 dB**

Charge maximale applicable
(abaissement 3mm) :

19,51 N/mm²

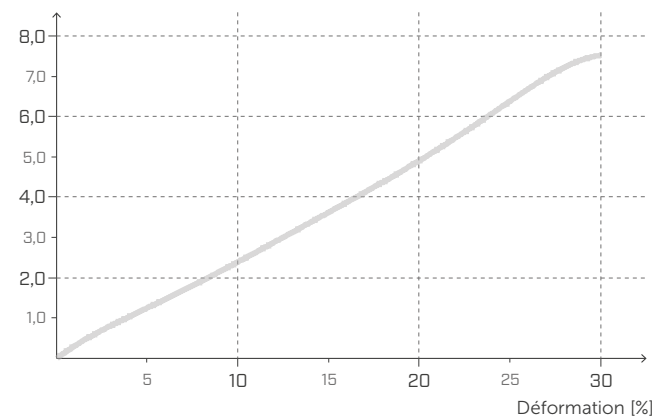
Charge acoustique :

de **1,3** à **2,4 N/mm²**

TENSION | DÉFORMATION

COMPRESSION

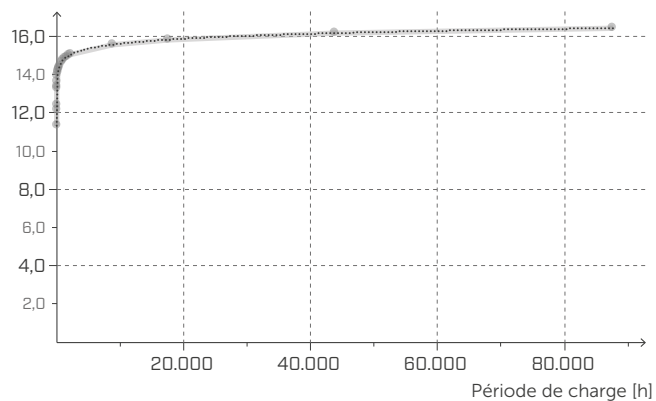
Tension [MPa]



CREEP (fluage)

COMPRESSION

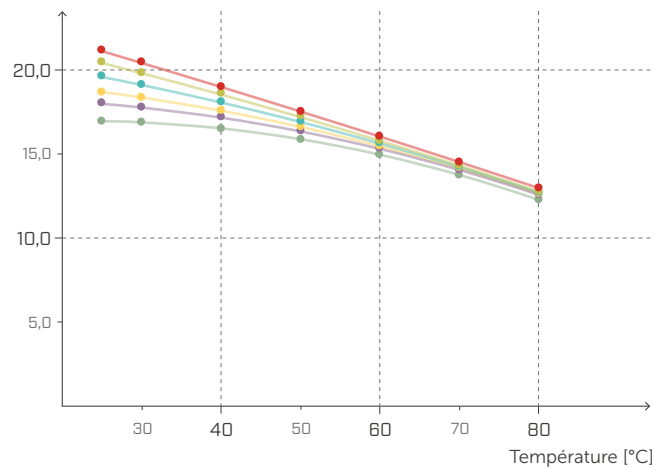
Déformation relative
[réduction % de l'épaisseur de l'échantillon]



MODULE ÉLASTIQUE DYNAMIQUE E'

DMTA

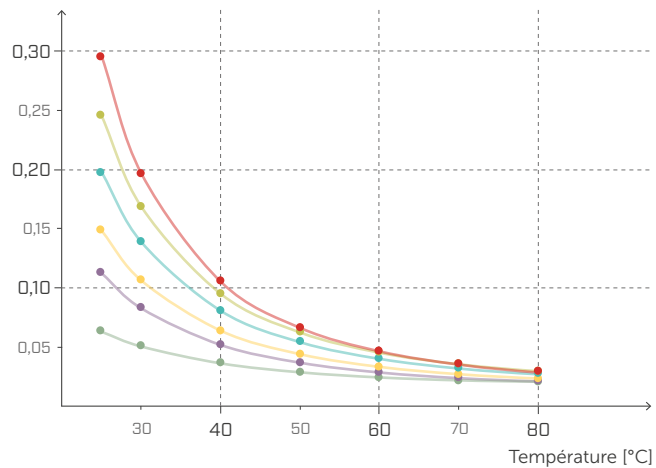
E' [MPa]



TAN δ EN TENSION

DMTA

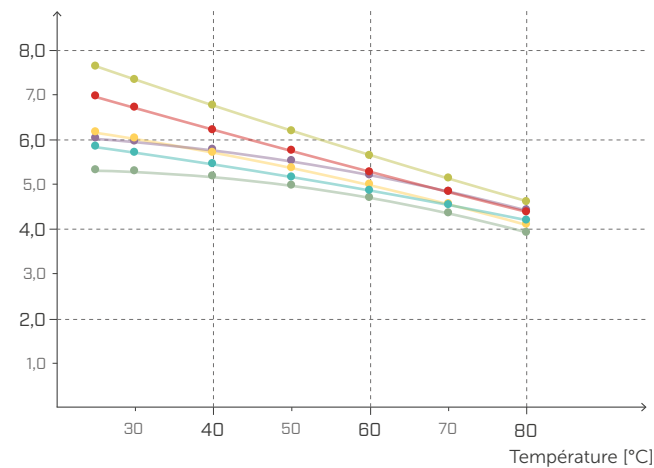
Facteur de perte



MODULE ÉLASTIQUE DYNAMIQUE G'

DMTA

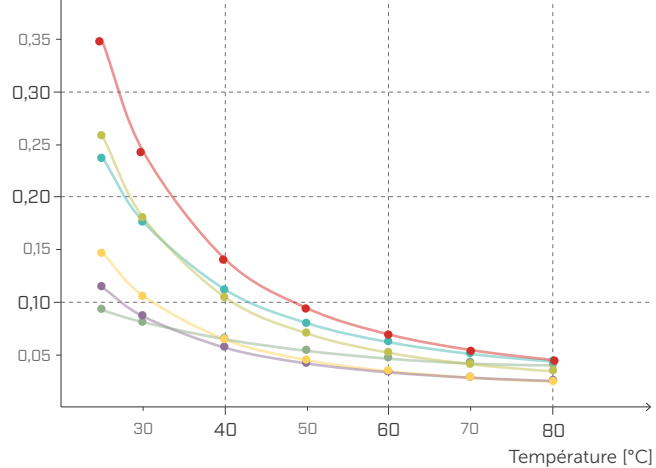
G' [MPa]



TAN δ À COUPE

DMTA

Facteur de perte



— 1,0 Hz/MPa

— 5,0 Hz/MPa

— 10,0 Hz/MPa

— 20,0 Hz/MPa

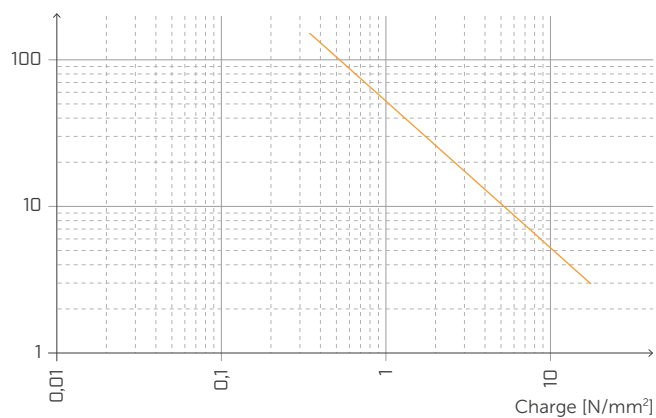
— 33,3 Hz/MPa

— 50,0 Hz/MPa



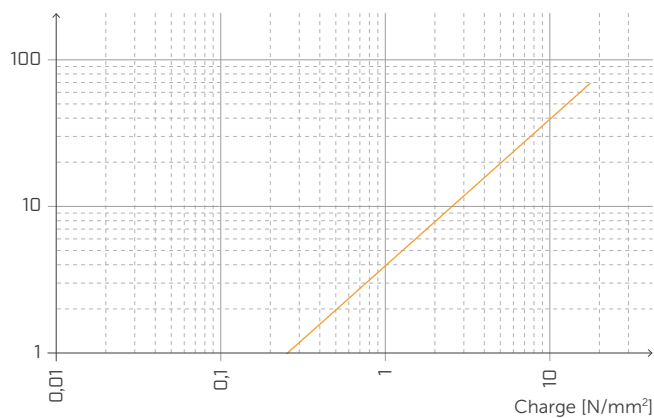
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



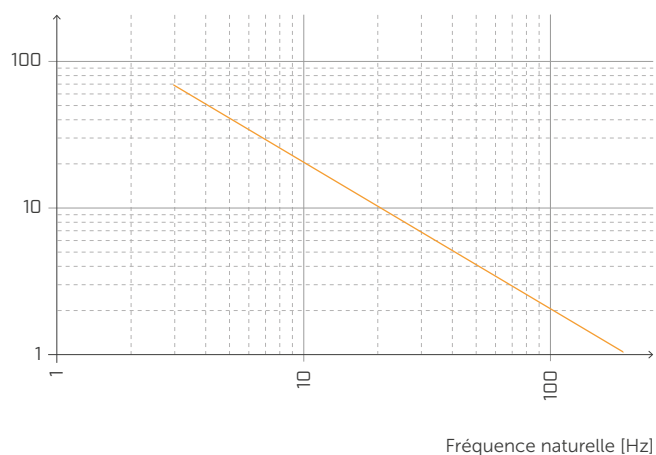
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



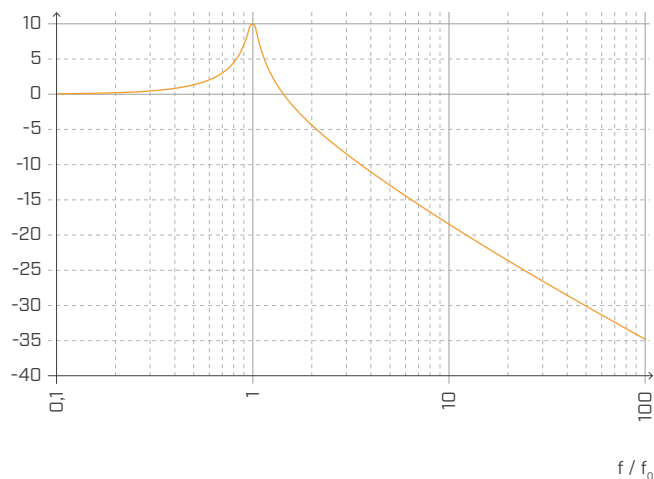
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



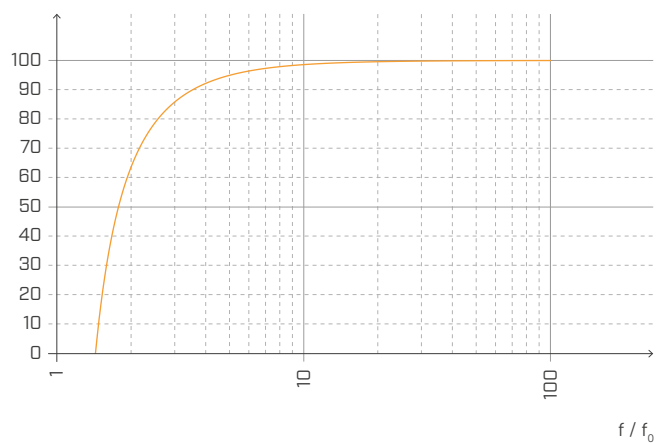
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

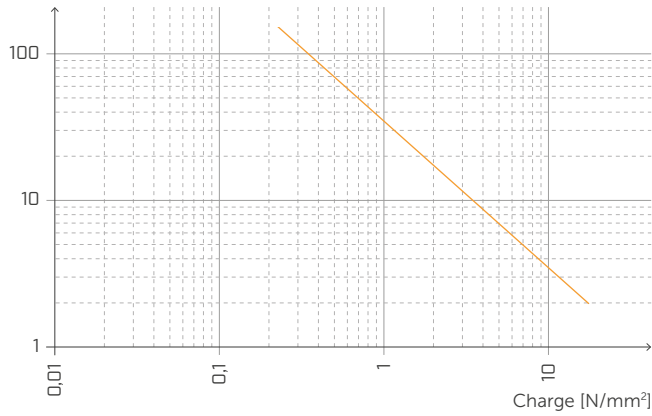
Atténuation [%]



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

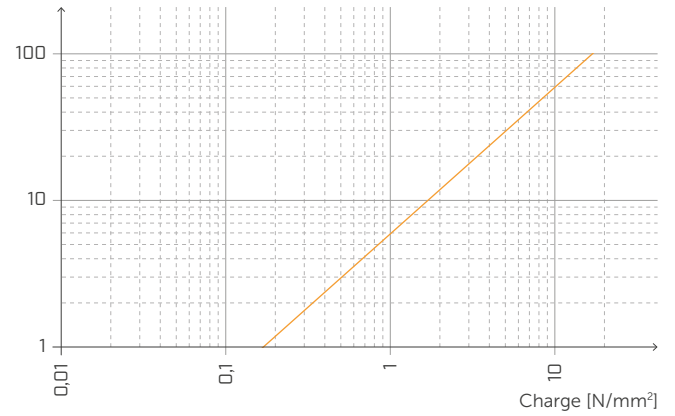
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



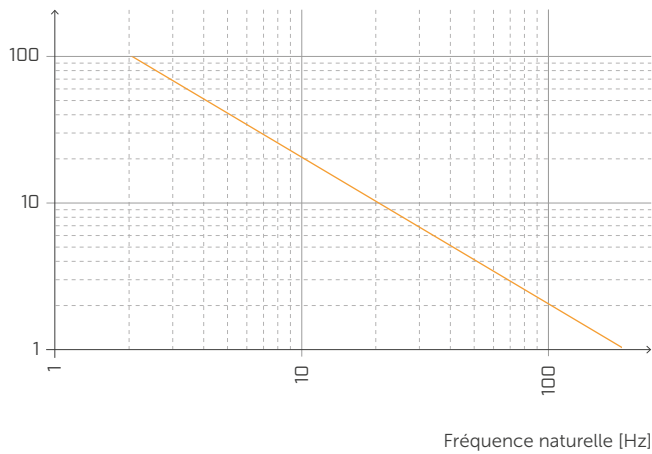
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



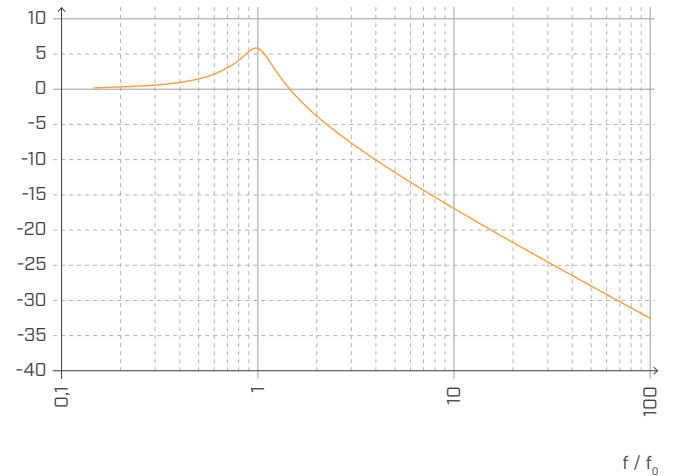
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



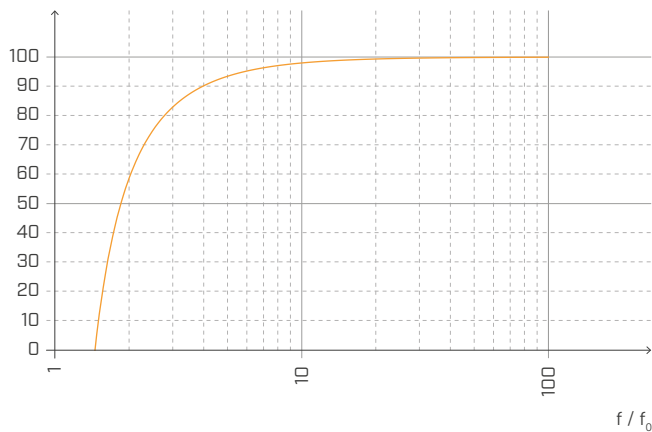
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

Atténuation [%]



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 5$ Hz.

XYLOFON 90

TABLEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
	de	a	de	a	de	a	
XYL90080	176	360	2,2	4,5	0,3	0,74	28,97
XYL90090	198	405					
XYL90100	220	450					
XYL90120	264	540					
XYL90140	308	630					
XYL90160	352	720					

⁽¹⁾ Les bandes de charge indiquées sont optimisées par rapport au comportement acoustique et statique du matériau en compression. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

⁽²⁾ Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solide. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Amélioration acoustique Δ_{lij} ⁽³⁾	ISO 10848	7 dB
Module élastique en compression E_c (sans frottement $E_{c,lubrifiant}$)	ISO 844	36,56 MPa (21,91 MPa)
Module élastique dynamique évalué à 1 Hz $E'_{1Hz} - E''_{1Hz}$	ISO 4664-1	32,2 - 6,9 MPa
Module élastique dynamique évalué à 5 Hz $E'_{5Hz} - E''_{5Hz}$	ISO 4664-1	39,89 - 12,23 MPa
Module élastique dynamique évalué à 10 Hz $E'_{10Hz} - E''_{10Hz}$	ISO 4664-1	45,37 - 16,04 MPa
Module élastique dynamique évalué à 50 Hz $E'_{50Hz} - E''_{50Hz}$	ISO 4664-1	65,72 - 29,78 MPa
Facteur d'amortissement évalué à 1 Hz $\tan\delta_{1Hz}$	ISO 4664-1	0,214
Facteur d'amortissement évalué à 5 Hz $\tan\delta_{5Hz}$	ISO 4664-1	0,307
Facteur d'amortissement évalué à 10 Hz $\tan\delta_{10Hz}$	ISO 4664-1	0,354
Facteur d'amortissement évalué à 50 Hz $\tan\delta_{50Hz}$	ISO 4664-1	0,453
Creep $\Delta\epsilon/\epsilon_1$	ISO 8013/ ISO 16534	0,28
Compression set c.s.	ISO 1856	2,02%
Compression à 1 mm de déformation σ_{1mm}	ISO 844	5,83 N/mm ²
Compression à 2 mm de déformation σ_{2mm}	ISO 844	14,41 N/mm ²
Compression à 3 mm de déformation σ_{3mm}	ISO 844	28,97 N/mm ²
Raideur dynamique $s^{(4)}$	ISO 9052	> 2200 MN/m ³
Température maximale d'utilisation (TGA)	-	200 °C
Réaction au feu	EN 13501-1	classe E
Absorption d'eau après 48h	ISO 62	< 1%

⁽³⁾ $\Delta_{l,ij} = K_{ij,with} - K_{ij,without}$

⁽⁴⁾ La norme prévoit la mesure avec des charges comprises entre 0,4 et 4 kPa et non avec la charge d'exploitation du produit.



PERFORMANCES

Amélioration acoustique testée :

$\Delta_{l,ij}^{(3)} : > 7$ dB

Charge maximale applicable (abaissement 3mm) :

29,87 N/mm²

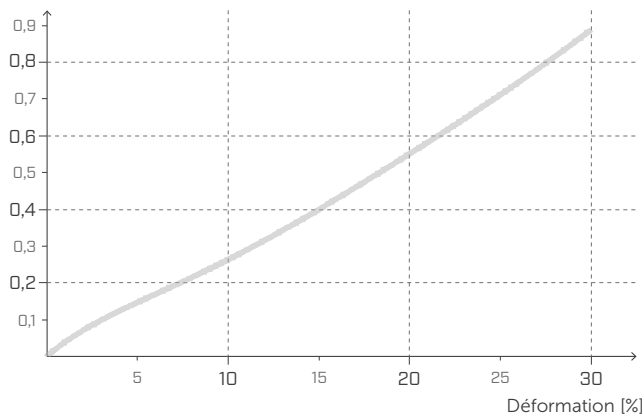
Charge acoustique :

de **2,2** à **4,5** N/mm²

TENSION | DÉFORMATION

COMPRESSION

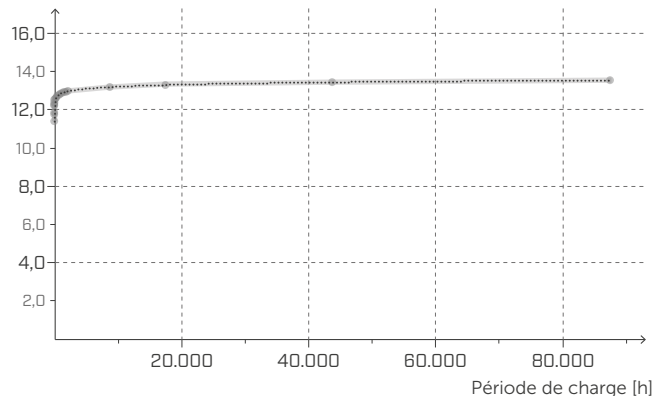
Tension [MPa]



CREEP (fluage)

COMPRESSION

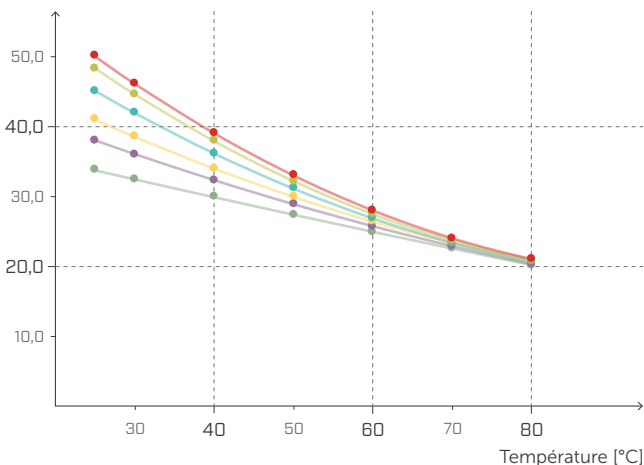
Déformation relative
[réduction % de l'épaisseur de l'échantillon]



MODULE ÉLASTIQUE DYNAMIQUE E'

DMTA

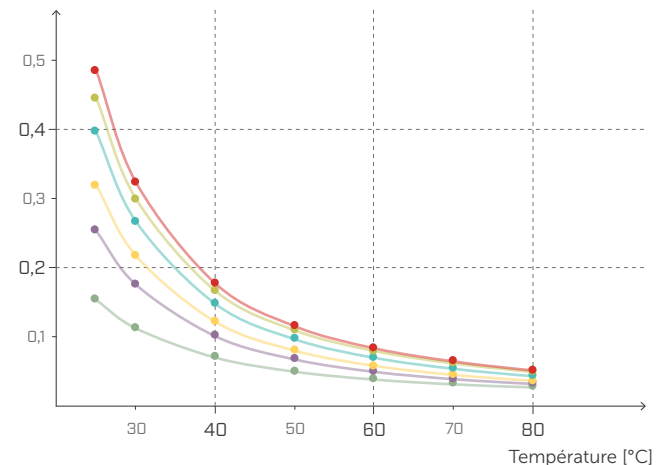
E' [MPa]



TAN δ EN TENSION

DMTA

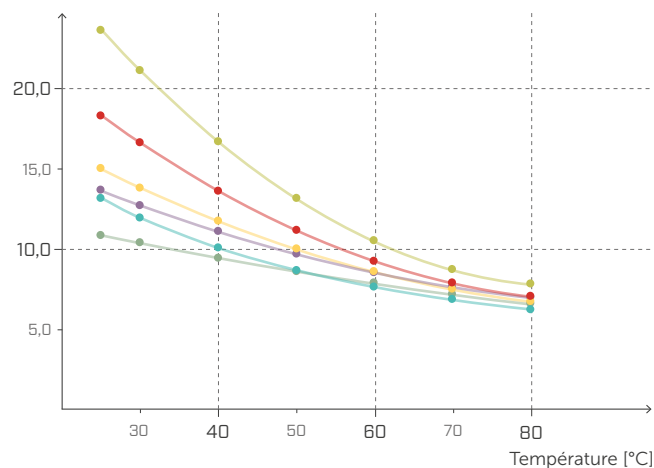
Facteur de perte



MODULE ÉLASTIQUE DYNAMIQUE G'

DMTA

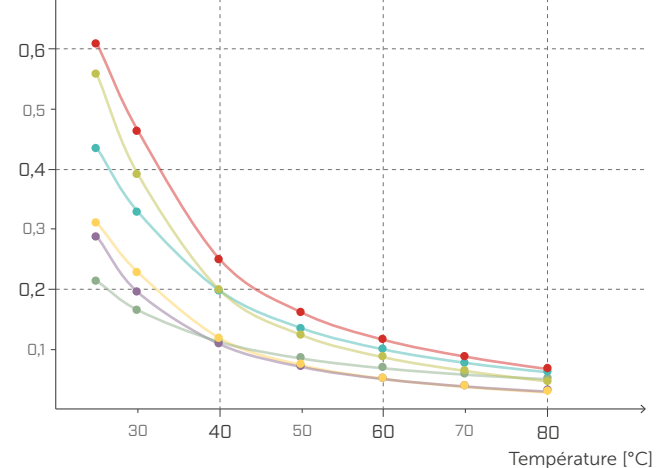
G' [MPa]



TAN δ À COUPE

DMTA

Facteur de perte



— 1,0 Hz/MPa

— 5,0 Hz/MPa

— 10,0 Hz/MPa

— 20,0 Hz/MPa

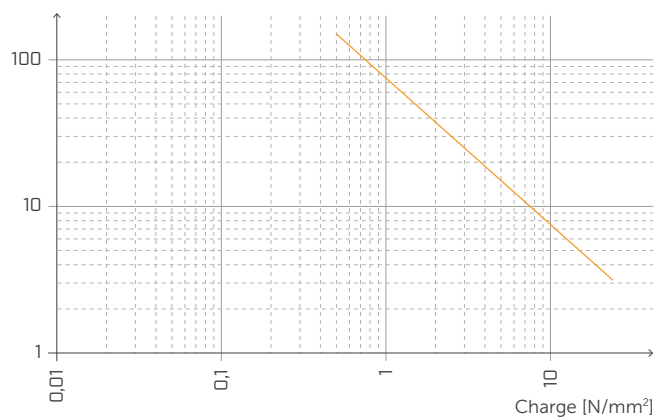
— 33,3 Hz/MPa

— 50,0 Hz/MPa



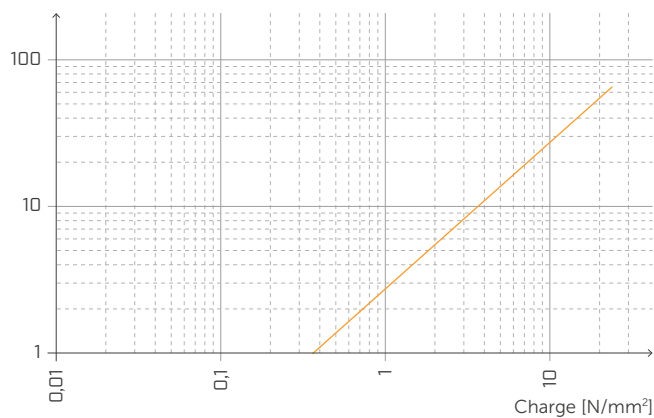
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



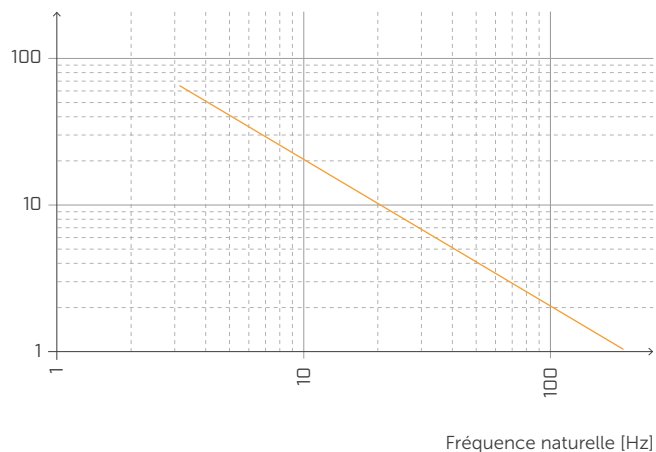
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



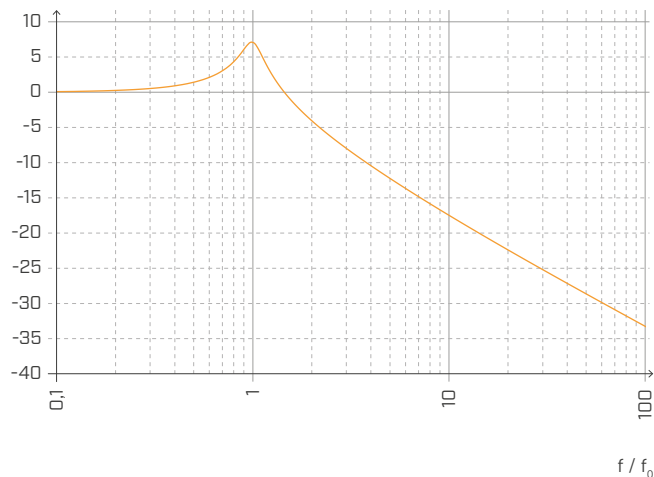
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



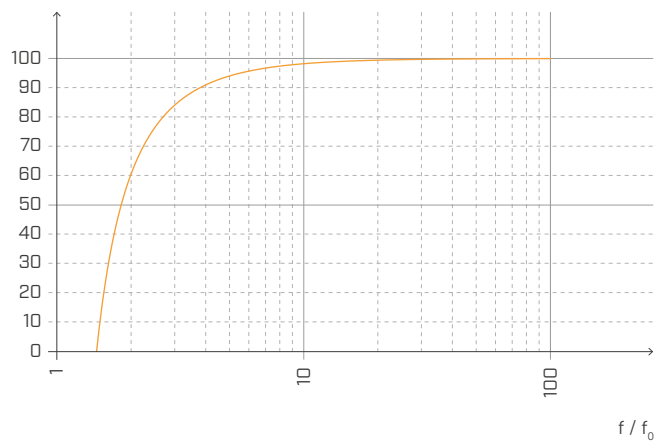
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

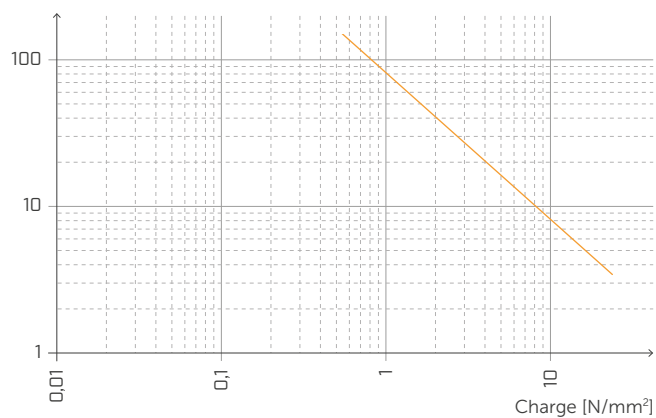
Atténuation [%]



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

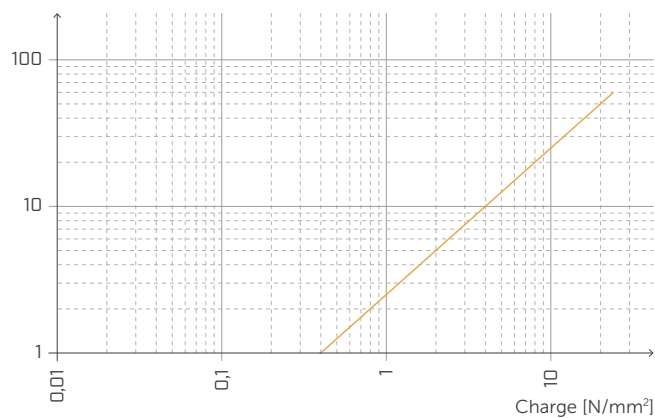
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



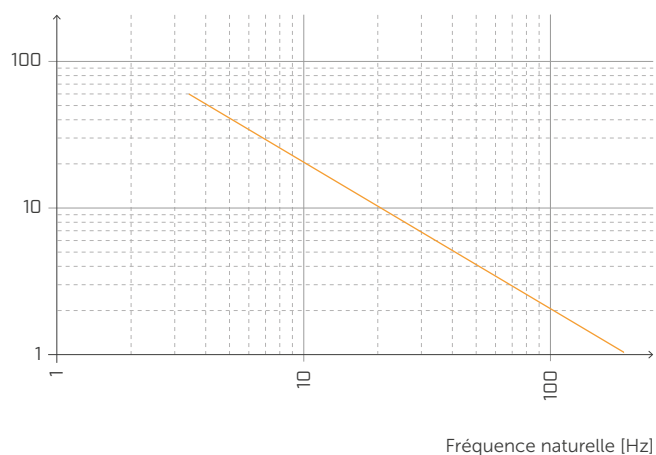
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



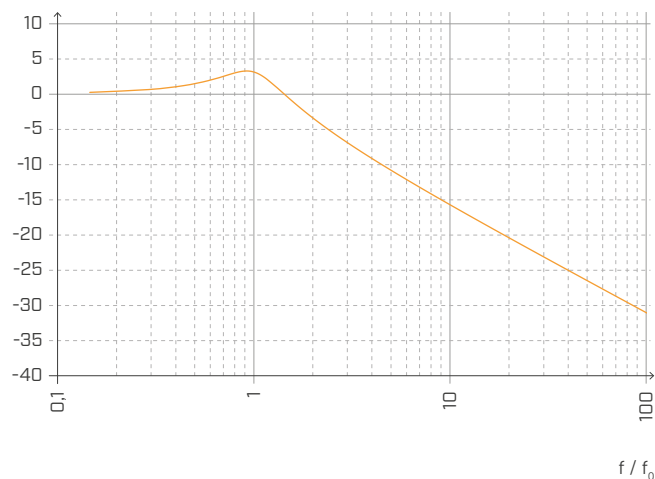
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



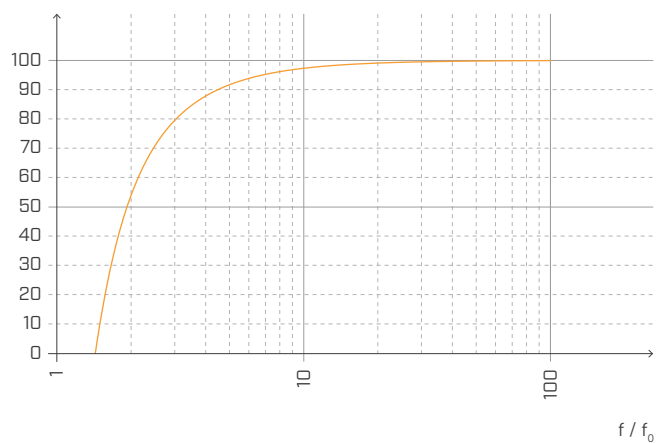
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

Atténuation [%]



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 5$ Hz.

LE MODELLO CEN (EN ISO 12354)

Le modèle CEN proposé par la série des normes EN ISO 12354 représente un instrument pour estimer de façon prévisionnelle la prestation acoustique d'une cloison à partir des caractéristiques des éléments de construction qui la caractérisent. La série EN ISO 12354 a été étendue pour donner des informations spécifiques concernant les typologies à châssis et en CLT.



EN ISO 12354-1:2017

Isolation au bruit par voie aérienne entre les espaces.



EN ISO 12354-2:2017

Isolation acoustique aux bruits d'impact entre les pièces.

POUVOIR PHONO-ISOLANT APPARENT

Les normes EN ISO 12354 proposent deux méthodes pour calculer la prestation acoustique d'une cloison : la méthode détaillée et la méthode simplifiée.

Selon la méthode simplifiée, en négligeant la présence de petits éléments techniques et de parcours de transmission aérienne $D_{n,j,w}$, le pouvoir insonorisant apparent R'_w peut être calculé comme une somme logarithmique de la composante de la transmission directe $R_{Dd,w}$ et ceux de transmission latérale $R_{ij,w}$.

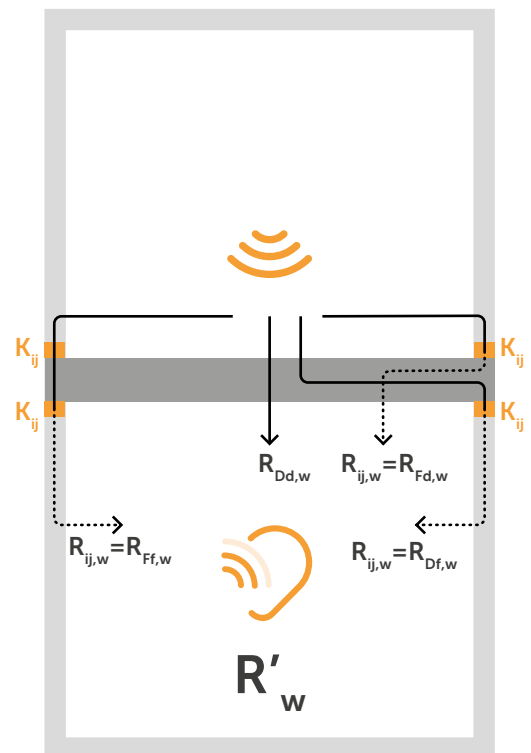
$$R'_w = -10 \log \left[10^{-\frac{R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{i,j=1}^n 10^{-\frac{R_{ij,w}}{10}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{j=1}^n 10^{-\frac{D_{n,j,w}}{10}} \right] (dB)$$

Les indices d'évaluation du pouvoir phono-isolant pour les parcours de transmission latérale $R_{ij,w}$ peuvent être estimés comme :

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \log \frac{S}{l_0 l_{ij}} (dB)$$

où :

- $R_{i,w}$ e $R_{j,w}$ sont les indices d'évaluation du pouvoir insonorisant des éléments flanquants i et j respectivement ;
- ΔR_i , ΔR_j sont des augmentations de pouvoir insonorisant dues à la pose de revêtements pour l'élément i dans le local source et/ou l'élément j dans le local récepteur ;
- K_{ij} indice de réduction des vibrations à travers l'assemblage
- S est l'aire de l'élément de séparation et l_{ij} est la longueur de l'assemblage entre le mur de séparation et les éléments flanquants i et j , l_0 étant une longueur de référence de 1 m.



Parmi les paramètres d'entrée qui sont requis dans l'utilisation du modèle, les valeurs de pouvoir phono-isolant peuvent être facilement données par des mesures effectuées dans des laboratoires accrédités ou par les producteurs d'éléments de construction ; en outre, de nombreuses bases de données à accès libre fournissent des données sur des solutions de construction consolidées. Les ΔR_w peuvent être estimés à partir d'une schématisation de l'ensemble cloison-revêtement en termes de système masse-ressort-masse (EN ISO 12354 Appendice D).

Le paramètre le plus critique à estimer est l'INDICE DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS K_{ij} . Cette quantité représente l'énergie des vibration dissipée par l'assemblage et elle est liée à l'accouplement structurel des éléments ; de hautes valeurs de K_{ij} génèrent la meilleure prestation de l'assemblage. La norme EN ISO 12354 fournit des estimations prévisionnelles pour des assemblages standards en T ou en X pour des structures en CLT, présentées sur la droite, mais les données expérimentales disponibles sont encore trop peu nombreuses. Pour cette raison, Rothoblaas a investi dans diverses campagnes de mesures pour fournir des données utilisables avec ce modèle de calcul.

ASTM & K_{ij}

Les normes ASTM ne fournissent pas actuellement de modèle de prévision pour l'évaluation de la transmission latérale, c'est pourquoi les normes ISO 12354 et ISO 10848 sont appliquées et « traduites » dans la métrique ASTM.

$$STC_{ij} = \frac{STC_i}{2} + \frac{STC_j}{2} + K_{ij} + \max(\Delta STC_i, \Delta STC_j) + \frac{\min(\Delta STC_i, \Delta STC_j)}{2} + 10 \log \frac{S_s}{l_0 l_{ij}}$$

DÉTERMINATION DE L'INDICE DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS K_{ij} DE STRUCTURES EN BOIS

INTERPOSITION DE BANDES RÉSILIENTES COMME XYLOFON, PIANO, CORK ET ALADIN STRIPE

Pour cette phase de conception également il est possible d'utiliser le logiciel MyProject ou bien de suivre une des méthodes suivantes issues de normes valides au niveau international.

MÉTHODE 1 CONFORMÉMENT À EN ISO 12354:2017 POUR STRUCTURES HOMOGÈNES

Jusqu'à présent, on a également envisagé cette formule pour les structures légères en bois, en prenant donc en considération les connexions entre les éléments toujours rigides et homogènes entre elles. Pour les structures en CLT, il s'agit certainement d'une approximation.

K_{ij} dépend de la forme de l'assemblage et du type d'éléments qui le composent, notamment leur masse surfacique. Dans le cas d'assemblages en T ou en X, les expressions ci-contre peuvent être utilisées.

Pour les deux cas :

$$K_{ij} = K_{ijrigid} + \Delta L$$

si le parcours de la transmission latérale traverse un assemblage

$$K_{ij} = K_{ijrigid} + 2\Delta L$$

si le parcours de la transmission latérale traverse deux assemblages

$$M = 10 \log(m_{i\perp} / m_i)$$

où :

$m_{i\perp}$ est la masse d'un des éléments, celui placé perpendiculairement par rapport à l'autre.

Donc, cette valeur de réduction des vibrations transmises est calculée :

$$\Delta L_w = 10 \log(1/ft)$$

pour des charges supérieures à 750 kN/m² sur la bande résiliente avec $\Delta L_{min} = 5$ dB

$$f_t = ((G/t_i)(\sqrt{\rho_1 \rho_2}))^{1,5}$$

où :

G est le module de Young tangentiel (MN/m²)

t_i est l'épaisseur du matériau résilient (m)

ρ_1 et ρ_2 sont respectivement la densité des éléments assemblés 1 et 2

MÉTHODE 2 F.3 EMPIRICAL DATA FOR JUNCTIONS CHARACTERIZED BY K_{ij} ISO 12354-1:2017

Les éléments de construction en CLT sont des éléments pour lesquels le temps de réverbération structurelle est dans la plupart des cas déterminé principalement par les éléments de liaison.

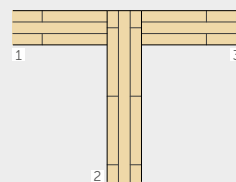
Dans le cas de structures en CLT peu reliées entre elles, la contribution de la transmission latérale peut être déterminée selon les relations suivantes, valables si $0,5 < (m_1/m_2) < 2$.

MÉTHODE 1 - CALCUL $K_{ijrigid}$

Solution 1 - ASSEMBLAGE "T"

$$K_{13} = 5,7 + 14,1 M + 5,7 M^2 \text{ dB}$$

$$K_{12} = 5,7 + 5,7 M^2 = K_{23} \text{ dB}$$

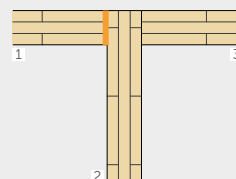


Solution 2 - ASSEMBLAGE "T"

avec interposition d'une couche résiliente

$$K_{23} = 5,7 + 14,1 M + 5,7 M^2 \text{ dB}$$

$$K_{12} = 5,7 + 5,7 M^2 = K_{23} \text{ dB}$$



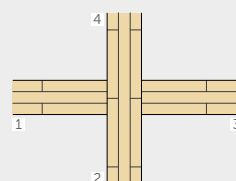
Solution 3 - JOINT « X »

$$K_{13} = 8,7 + 17,1 M + 5,7 M^2 \text{ dB}$$

$$K_{12} = 8,7 + 5,7 M^2 = K_{23} \text{ dB}$$

$$K_{24} = 3,7 + 14,1 M + 5,7 M^2 \text{ dB}$$

$$0 \leq K_{24} \leq -4 \text{ dB}$$



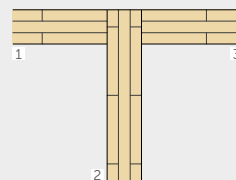
MÉTHODE 2 - CALCUL $K_{ijrigid}$

Solution 1 - ASSEMBLAGE "T"

$$K_{13} = 22 + 3,3 \log(f/f_k)$$

$$f_k = 500 \text{ Hz}$$

$$K_{23} = 15 + 3,3 \log(f/f_k)$$



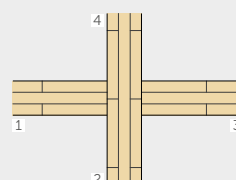
Solution 1 - ASSEMBLAGE "X"

$$K_{13} = 10 - 3,3 \log(f/f_k) + 10 M$$

$$K_{24} = 23 - 3,3 \log(f/f_k)$$

$$f_k = 500 \text{ Hz}$$

$$K_{14} = 18 - 3,3 \log(f/f_k)$$



LA MÉTHODE SIMPLIFIÉE

EXEMPLE DE CALCUL SELON LA NORME EN ISO 12354

DONNÉES EN ENTRÉE

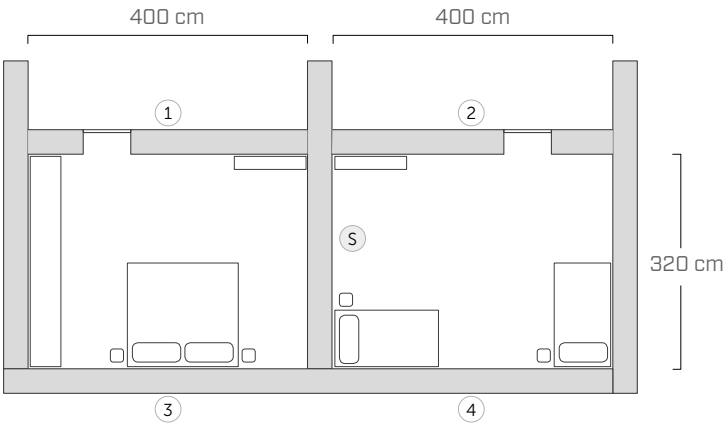
Comme nous l'avons vu, les normes EN ISO 12354 fournissent deux méthodes pour calculer la prestation acoustique d'une cloison : la méthode détaillée et la méthode simplifiée.

En ce qui concerne l'isolation aérienne, la méthode de calcul simplifiée évalue le pouvoir phono-isolant apparent en tant que valeur unique sur la base des prestations acoustiques des éléments impliqués dans l'assemblage. Voici un exemple de calcul du pouvoir phono-isolant apparent entre deux pièces adjacentes.

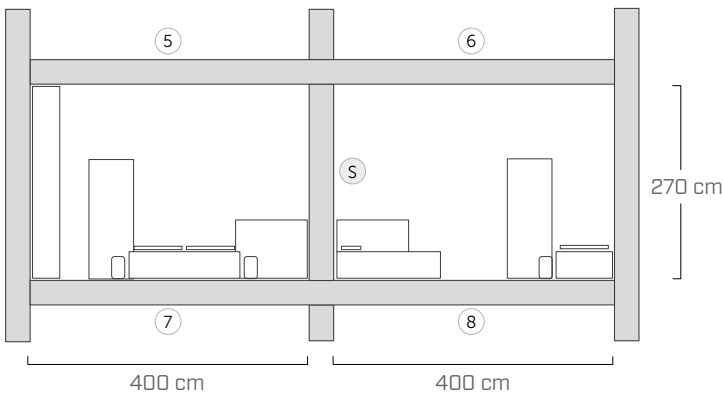
Pour déterminer la prestation acoustique d'une cloison à partir de la prestation de ses composantes, il faut connaître pour chaque élément de l'assemblage :

- la géométrie de la partition (S)
- les propriétés acoustiques de la partition (R_w)
- l'accouplement entre les éléments structuraux (K_{ij})
- les caractéristiques des stratigraphies de la partition

PLAN



SECTION



CARACTÉRISTIQUES DES PARTITIONS

CLOISON DE SÉPARATION (S)

25 mm	placoplâtre
50 mm	laine minérale
75 mm	CLT
50 mm	laine minérale
25 mm	placoplâtre

CLOISON INTÉRIEURE ①

12,5 mm	plâtre renforcé de fibres
78 mm	CLT
12,5 mm	plâtre renforcé de fibres

CLOISON INTÉRIEURE ②

75 mm	CLT
50 mm	laine minérale
25 mm	placoplâtre

CLOISON EXTÉRIEURE ③ ④

6 mm	enduit
60 mm	panneau en fibre de bois
160 mm	laine minérale
90 mm	CLT
70 mm	lattes en sapin
50 mm	laine minérale
15 mm	placoplâtre
25 mm	placoplâtre

PLANCHERS ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

70 mm	chape en ciment
0,2 mm	membrane en PE
30 mm	antibruit de déambulation
50 mm	sous-couche pour nivellement
140 mm	CLT
60 mm	laine minérale
15 mm	placoplâtre

Les données sur la caractérisation acoustique des cloisons ont été tirées de DataHolz.

www.dataholz.com

CALCUL DES COMPOSANTES DE TRANSMISSION DIRECTE ET LATÉRALE

Le pouvoir phono-isolant apparent est donné par la contribution de la composante directe et des parcours de transmission latérale calculés selon l'équation suivante :

$$R'_w = -10 \log \left[10^{-\frac{R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{i,j=1}^n 10^{-\frac{R_{ij,w}}{10}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{j=1}^n 10^{-\frac{D_{n,j,w}}{10}} \right] (dB)$$

En ne considérant que les parcours de transmission du premier ordre, pour chaque combinaison de cloisons i-j, il y a trois parcours de transmission latérale, pour un total de 12 R_{ij} calculés selon l'équation :

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \log \frac{S}{l_0 l_{ij}} (dB)$$

DÉTERMINATION DU POUVOIR PHONO-ISOLANT APPARENT

La méthode simplifiée a l'avantage indiscutable de fournir un instrument simple et rapide pour estimer l'isolation acoustique en cours.

D'autre part, son application est plutôt critique pour les structures en CLT, dans la mesure où l'amortissement à travers les assemblages est fortement influencé par la caractérisation de l'assemblage et mériterait un modelage dédié. En outre, les panneaux en CLT fournissent des valeurs d'isolation basses aux basses fréquences. Ainsi, l'emploi de valeurs uniques peut restituer des résultats peu représentatifs de la performance des éléments à basse fréquence. Donc, pour avoir une analyse prévisionnelle soignée, il est conseillé d'utiliser la méthode détaillée.

Dans l'exemple présenté, l'isolation acoustique pour la seule transmission directe fournit un R_w de 53 dB, tandis que si l'on considère les contributions de la transmission latérale, R'_w descend à 51 dB.

$$R'_w = \mathbf{51 \text{ dB}} \quad R_w = \mathbf{53 \text{ dB}}$$

CARACTÉRISTIQUES ACOUSTIQUES DES PARTITIONS

Parcours de transmission	S [m²]	R_w [dB]	m' [kg/m²]
S	8,64	53	69
1	10,8	38	68
2	10,8	49	57
3	10,8	55	94
4	10,8	55	94
5	12,8	63	268
6	12,8	63	268
7	12,8	63	268
8	12,8	63	268

CALCUL DE R_{ij}

Parcours de transmission	R_{ij} [dB]	Parcours de transmission	R_{ij} [dB]
1-S	60	S-6	83
3-S	68	S-8	75
5-S	83	1-2	64
7-S	75	3-4	77
S-2	66	5-6	75
S-4	68	7-8	75

CARACTÉRISATION DES ASSEMBLAGES

JOINT 1-2-S

Assemblage en X
détail 12

ASSEMBLAGE 3-4-S

Assemblage en T,
détail 5

ASSEMBLAGE 5-6-S

Assemblage en X avec profil résilient
détail 43

ASSEMBLAGE 7-8-S

Assemblage en X avec profil résilient
détail 43

Téléchargez toute la documentation relative au projet depuis le site www.rothoblaas.fr



Téléchargez toute la documentation relative au projet FLANKSOUND !

<https://www.rothoblaas.fr/recherches-et-approfondissements-techniques>

PROJET FLANKSOUND

MESURAGES EXPÉRIMENTAUX DU K_{ij} POUR ASSEMBLAGES EN CLT

Rothoblaas a financé la recherche visant à mesurer l'indice de réduction des vibrations K_{ij} pour une variété d'assemblages entre panneaux en CLT, avec le double objectif de fournir des données expérimentales spécifiques pour la conception acoustique des bâtiments en CLT et de contribuer au développement des méthodes de calcul.

La campagne de mesures a comporté les tests effectués sur les assemblages en L, T et X.

Les panneaux en CLT ont été fournis par sept producteurs différents : les différents processus de production les distinguent, par exemple, par le nombre ou l'épaisseur des planches, le collage latéral des lamelles, la présence de coupes anti-retrait dans l'âme. Différents types de vis et de connecteurs ont été testés, tout comme plusieurs bandes résilientes dans l'assemblage cloison-plancher.

Les mesures ont été effectuées dans le magasin du siège Rothoblaas de Cortaccia (Bolzano).

Les mesures de l'indice de réduction des vibrations ont été effectuées dans le respect de la norme EN ISO 10848.



EN ISO 10848

K_{ij} pour 15 différents types d'assemblage

- 7 différents producteurs de CLT
- assemblages horizontaux et verticaux en L, T, X
- influence du type et du nombre de vis
- influence du type et du nombre de cornières
- influence du type et du nombre de hold-down
- utilisation de bandes résilientes



FIXATION

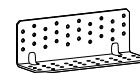
HBS

vis à tête fraisée



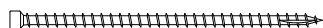
TITAN F

équerre pour forces de cisaillement sur cloisons à châssis



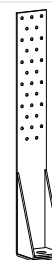
VGZ

connecteur à filetage total à tête cylindrique



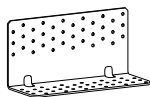
WHT

équerre pour forces de traction



TITAN N

équerre pour forces de cisaillement sur cloisons pleines



ACOUSTIQUE

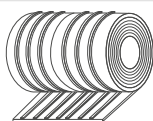
XYLOFON

profil résilient à hautes performances



ALADIN STRIPE

profil résilient



CONSTRUCTION SEALING

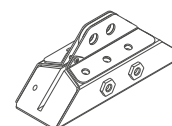
profil d'étanchéité à l'air



X-RAD

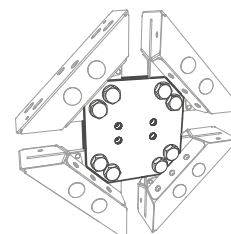
X-ONE

connecteur universel pour panneaux en CLT



X-PLATE

gamme complète de plaques de raccordement



CONFIGURATION DE MESURE

LA CHAÎNE DE MESURE : INSTRUMENTATION ET ÉLABORATION DES DONNÉES

L'indice de réduction des vibrations K_{ij} est évalué de la manière suivante :

$$K_{ij} = \frac{D_{v,ij} + D_{v,ji}}{2} + 10 \log \frac{l_{ij}}{\sqrt{a_i a_j}} \text{ (dB)}$$

où :

$D_{v,ij}$ ($D_{v,ji}$) est la différence de vitesse de vibration entre les éléments i et j (et i) quand l'élément i (j) est excité (dB)

l_{ij} est la longueur du joint commun entre les éléments i et j
 a sont les longueurs d'absorption équivalente des éléments i et j

$$a = \frac{2.2\pi^2 S}{c_0 T_s} \sqrt{\frac{f_{ref}}{f}} \text{ (m)}$$

S est la surface supérieure du panneau

f est la fréquence

T_s est le temps de réverbération structurelle

La source utilisée est un agitateur électrodynamique ayant une force de pointe sinusoïdale de 200 N, monté sur une base inertielle et vissé aux panneaux en CLT à travers une plaque.

Les niveaux de vitesse de vibration ont été mesurés en excitant les panneaux avec un bruit rose filtré à 30 Hz, qui a permis d'acquérir des données à partir de 50 Hz. Les temps de réverbération structurelle ont été calculés par les réponses impulsives, acquises en utilisant des signaux ESS. Les accéléromètres ont été fixés à des panneaux à aimants : ces derniers étaient fixés sur des œillets vissés sur les panneaux avec des vis au moins aussi longues que la moitié de l'épaisseur des panneaux, pour rendre le système de mesurage solidaire jusqu'à la couche centrale du panneau. Les indices de réduction des vibrations sont présentés en bandes de tiers d'octave de 100 à 3 150 Hz avec la valeur moyenne dans l'intervalle 200-1 250 Hz.



A. Speranza, L. Barbaresi, F. Morandi, " **Experimental analysis of flanking transmission of different connection systems for CLT panels** " in Proceedings of the World Conference on Timber Engineering 2016, Vienna, August 2016.

L. Barbaresi, F. Morandi, M. Garai, A. Speranza, " **Experimental measurements of flanking transmission in CLT structures** " in Proceedings of the International Congress on Acoustics 2016, Buenos Aires, September 2016.

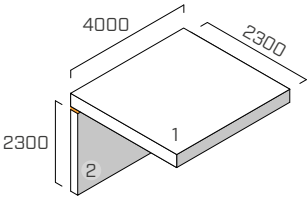
L. Barbaresi, F. Morandi, M. Garai, A. Speranza, " **Experimental analysis of flanking transmission in CLT structures** " of Meetings on Acoustics (POMA), a serial publication of the Acoustical Society of America - POMA-D-17-00015

L. Barbaresi, F. Morandi, J. Belcari, A. Zucchelli, Alice Speranza, " **Optimising the mechanical characterisation of a resilient interlayer for the use in timber construction** " in Proceedings of the International congress on sound and vibration 2017, London, July 2017

ASSEMBLAGE EN L EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

plancher : CLT 5 couches (s : 160 mm) (2,3 m x 4,0 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (4,0 m x 2,3 m)



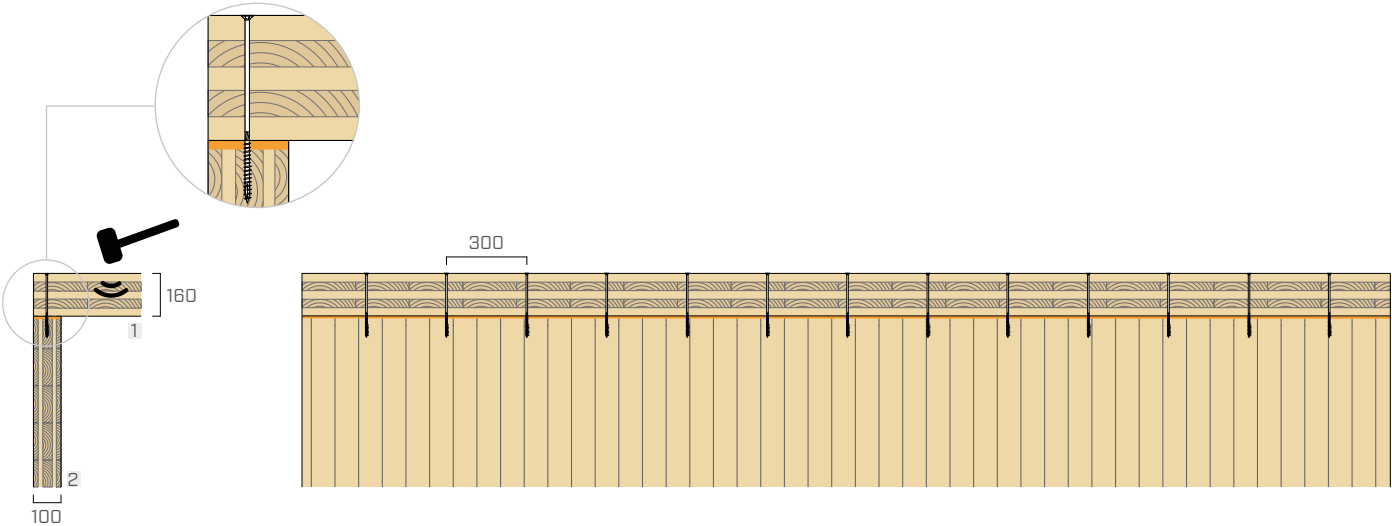
SYSTÈME DE FIXATION

13 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 300 mm

PROFIL RÉSILIENT

XYLOFON 35

position : entre le mur inférieur et le plancher.
dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 4,0 m
zone de contact : bande continue (même largeur du mur)
charge appliquée [kN] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	12,6	10,8	13,6	11,1	9,2	13,3	11,3	16,5	10,2	14,6	14,9	17,4	19,6	25,0	28,5	25,1

$\overline{K_{12}}$

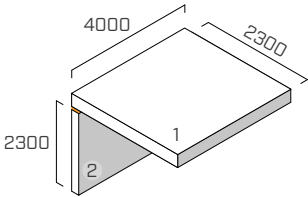
= 13,2 dB

ASSEMBLAGE EN L

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

plancher : CLT 5 couches (s : 160 mm) (2,3 m x 4,0 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (4,0 m x 2,3 m)



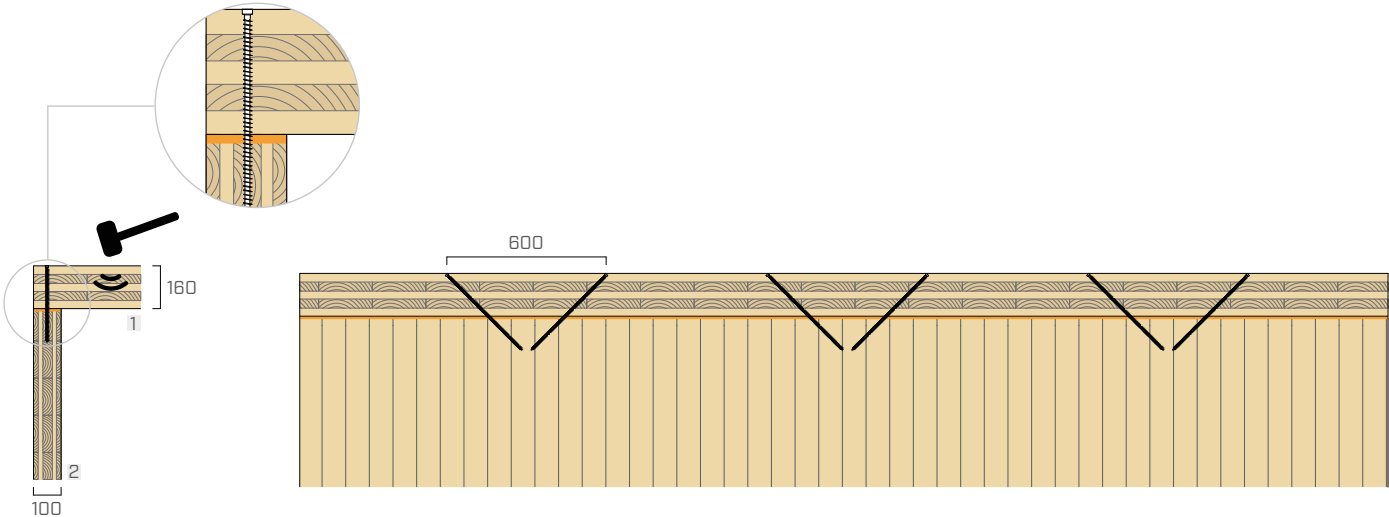
SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage total **VGZ** Ø9 x 400 mm (HBS8240), pas 600 mm

PROFIL RÉSILIENT

XYLOFON 35

position : entre le mur inférieur et le plancher.
dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 4,0 m
zone de contact : bande continue (même largeur du mur)
charge appliquée [kN] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	15,3	11,2	10,6	9,5	11,7	11,5	13,8	15,1	12,0	14,5	13,0	18,6	21,6	22,0	20,8	23,7

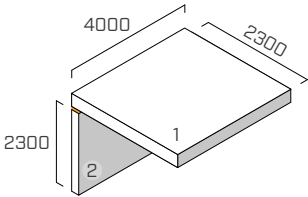
$$\overline{K_{12}} = 13,3 \text{ dB}$$

ASSEMBLAGE EN L

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

plancher : CLT 5 couches (s : 160 mm) (2,3 m x 4,0 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (4,0 m x 2,3 m)



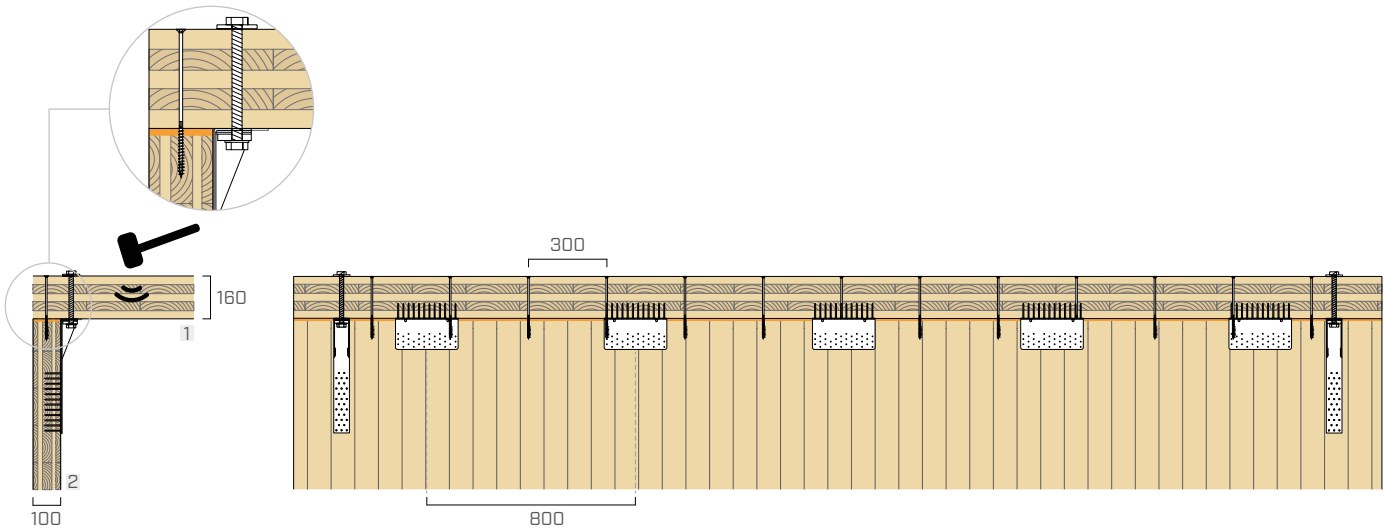
SYSTÈME DE FIXATION

13 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 300 mm
 5 équerres **TITAN** (TTN240), pas 800 mm
 schéma de fixation : clouage total 72 vis 5 x 50
 2 hold down **WHT** (WHT440)

PROFIL RÉSILIENT

XYLOFON 35

position : entre le mur inférieur et le plancher.
dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 4,0 m
zone de contact : bande continue (même largeur du mur)
charge appliquée [kN] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	10,9	8,9	7,1	10,6	7,4	9,6	10,2	12,5	11,8	14,1	14,8	15,3	17,1	17,4	21,5	21,2

$$\overline{K_{12}} = 11,8 \text{ dB}$$

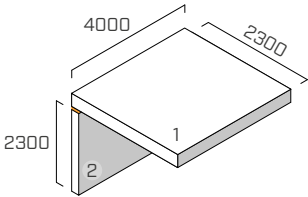
*données estimées à partir des mesures expérimentales

ASSEMBLAGE EN L

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

plancher : CLT 5 couches (s : 160 mm) (2,3 m x 4,0 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (4,0 m x 2,3 m)



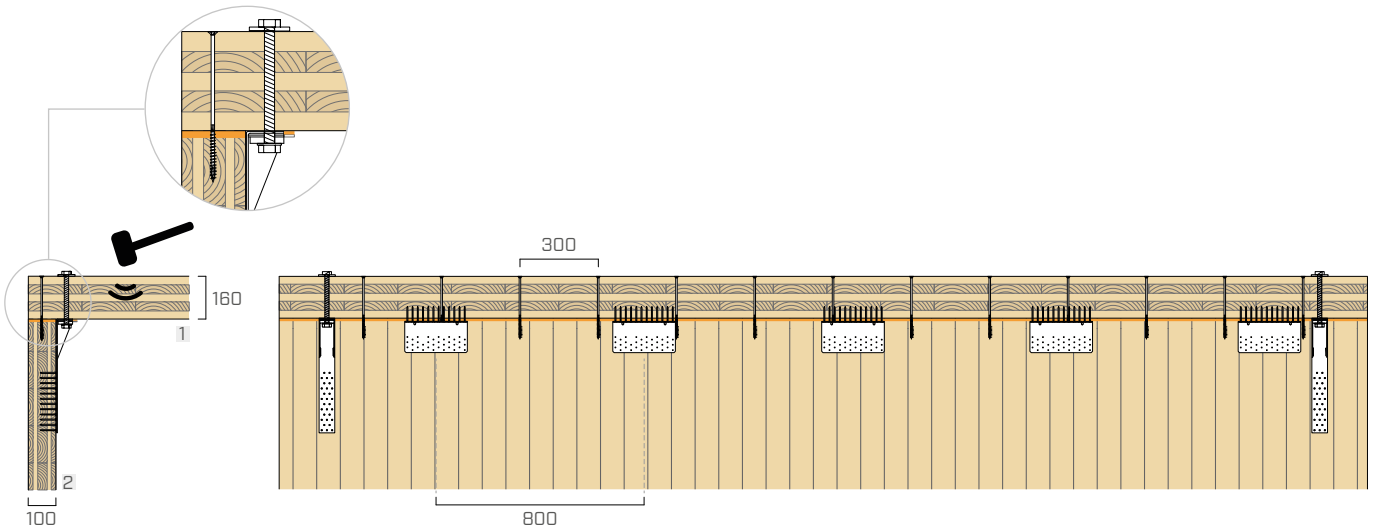
SYSTÈME DE FIXATION

13 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 300 mm
 5 équerres **TITAN** (TTN240), avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL35120240), pas 800 mm
 schéma de fixation : clouage total 72 vis 5 x 50
 2 hold down **WHT** (WHT440)

PROFIL RÉSILIENT

XYLOFON 35 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur inférieur et le plancher.
dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 4,0 m
zone de contact : bande continue (même largeur du mur)
charge appliquée [kN] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	11,6	9,4	11,6	12,0	7,2	11,0	10,3	13,7	11,9	15,1	15,6	16,7	17,9	22,2	25,6	22,1

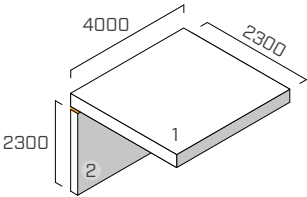
$$\overline{K_{12}} = 12,6 \text{ dB}$$

*données estimées à partir des mesures expérimentales

ASSEMBLAGE EN L EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

plancher : CLT 5 couches (s : 160 mm) (2,3 m x 4,0 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (4,0 m x 2,3 m)



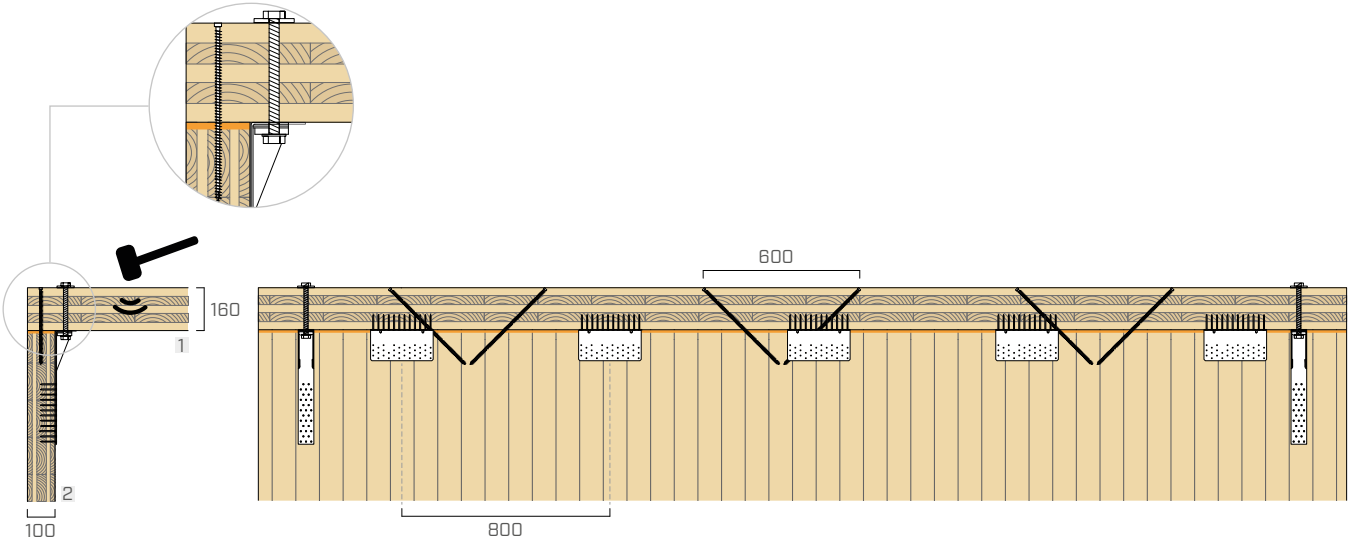
SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage total **VGZ** Ø9 x 400 mm (HBS8240), pas 600 mm
 5 équerres **TITAN** (TTN240), pas 800 mm
 schéma de fixation : clouage total 72 vis 5 x 50
 2 hold down **WHT** (WHT440)

PROFIL RÉSILIENT

XYLOFON 35

position : entre le mur inférieur et le plancher.
dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 4,0 m
zone de contact : bande continue (même largeur du mur)
charge appliquée [kN] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	10,6	15,0	8,8	9,6	9,2	8,4	7,7	10,0	11,3	14,3	14,2	16,3	20,0	18,6	20,8	18,7

K₁₂

= 11,2 dB

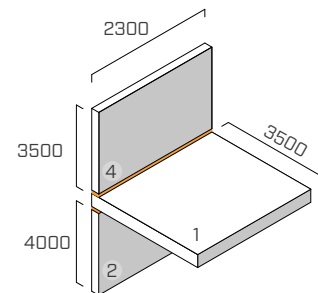
*données estimées à partir des mesures expérimentales

ASSEMBLAGE EN T

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,3 m x 3,5 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 160 mm) (2,3 m x 3,5 m),
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,3 m x 4,0 m)



SYSTÈME DE FIXATION

7 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 300 mm
 3 équerres **TITAN** (TTN240), pas 800 mm
 schéma de fixation : clouage total 72 vis 5 x 50
 4 hold down **WHT** (WHT440)

PROFIL RÉSILIENT

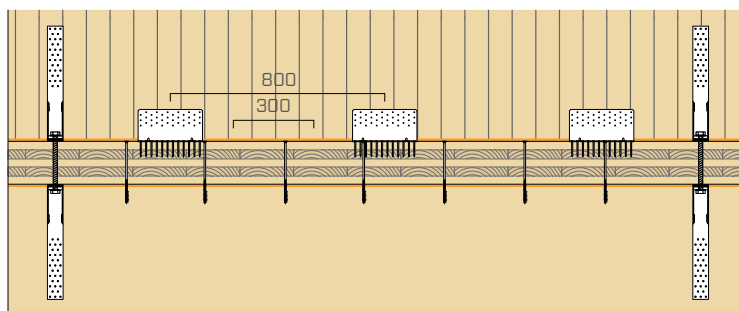
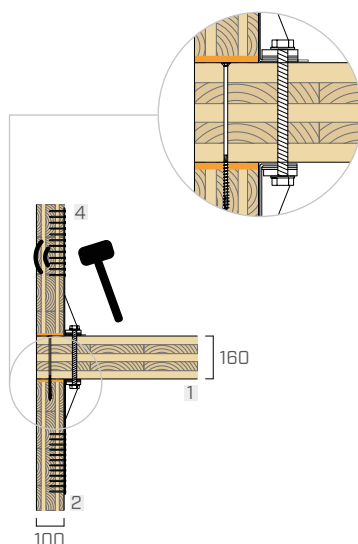
XYLOFON 35

position : entre le mur inférieur et le plancher.

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 4,0 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K_{12} [dB]	17,4	14,8	9,0	15,5	11,9	13,2	9,9	16,2	20,6	22,5	22,9	21,7	24,9	35,1	37,3	41,2

$$\overline{K_{12}} = 17,2 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K_{24} [dB]	24,4	21,8	16,0	22,5	18,9	20,2	16,9	23,2	27,6	29,5	29,9	28,7	31,9	42,1	44,3	48,2

$$\overline{K_{24}} = 24,2 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K_{14} [dB]	12,5	0,5	0,7	7,2	4,6	7,5	0,7	9,7	9,1	12,3	12,8	18,8	19,5	21,3	25,1	26,3

$$\overline{K_{14}} = 9,2 \text{ dB}$$

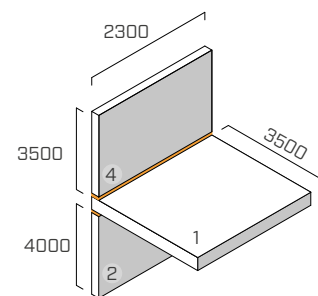
*données estimées à partir des mesures expérimentales

ASSEMBLAGE EN T

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,3 m x 3,5 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 160 mm) (2,3 m x 3,5 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,3 m x 4,0 m)



SYSTÈME DE FIXATION

7 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 300 mm
 3 équerres **TITAN** (TTN240), avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL35120240) pas 800 mm
 schéma de fixation : clouage total 72 vis 5 x 50
 2 plaques perforées **LBV** (LBV100500)

PROFIL RÉSILIENT

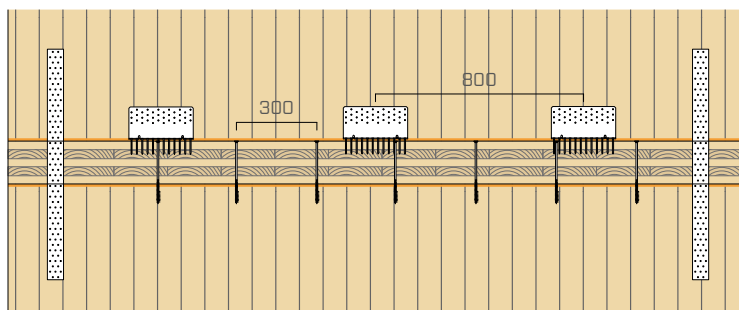
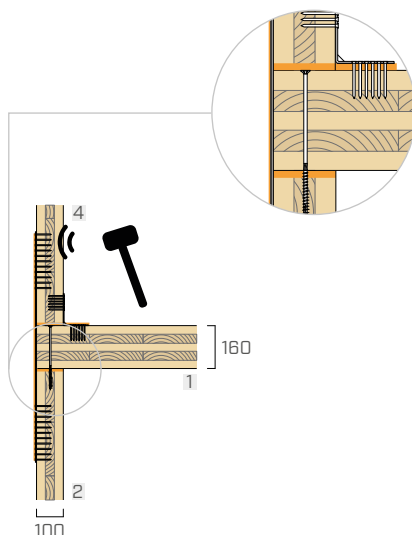
XYLOFON 35 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur inférieur et le plancher.

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 4,0 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	17,4	13,1	7,0	11,1	10,8	11,5	10,5	15,6	20,4	22,4	21,9	24,7	24,5	38,4	38,6	41,0

$$\overline{K_{12}} = 16,6 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	23,9	24,5	18,3	20,6	16,3	18,2	19,4	19,6	25,7	27,2	25,6	21,9	24,5	41,7	44,9	49,0

$$\overline{K_{24}} = 21,6 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	7,1	- 3,1	- 2,5	6,2	6,0	6,4	0,7	9,7	9,5	12,5	12,7	19,3	16,8	21,8	25,2	27,2

$$\overline{K_{14}} = 9,2 \text{ dB}$$

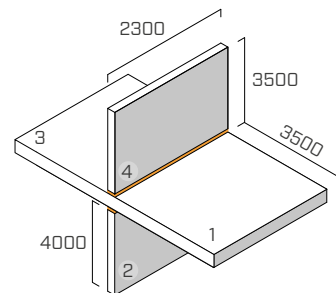
Données estimées à partir des mesures expérimentales.

ASSEMBLAGE EN X

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,3 m x 3,5 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 160 mm) (2,3 m x 7,5 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,3 m x 4,0 m)



SYSTÈME DE FIXATION

7 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 300 mm
 3 équerres **TITAN** (TTN240), avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL35120240) pas 800 mm
 schéma de fixation : clouage total 72 vis 5 x 50
 4 hold down **WHT** (WHT440)

PROFIL RÉSILIENT

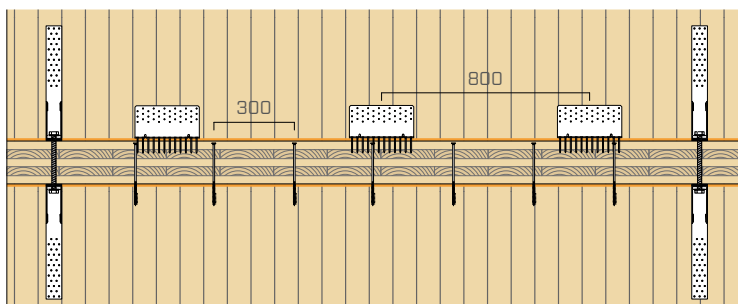
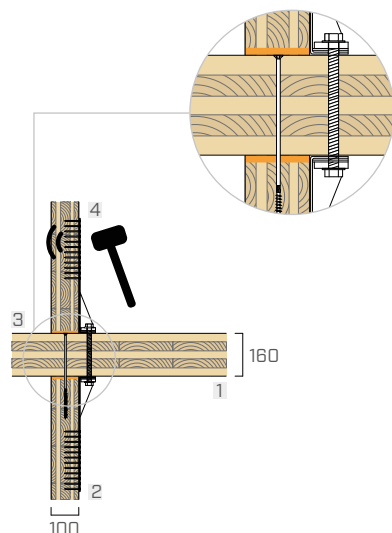
XYLOFON 35 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur inférieur et le plancher.

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 4,0 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	20,4	17,8	12,0	18,5	14,9	16,2	12,9	19,2	23,6	25,5	25,9	24,7	27,9	38,1	40,3	44,2

$$\overline{K_{12}} = 20,2 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	15,5	3,5	3,7	10,2	7,6	10,5	3,7	12,7	12,1	15,3	15,8	21,8	22,5	24,3	28,1	29,3

$$\overline{K_{14}} = 12,2 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	25,4	22,8	17,0	23,5	19,9	21,2	17,9	24,2	28,6	30,5	30,9	29,7	32,9	43,1	45,3	49,2

$$\overline{K_{24}} = 25,2 \text{ dB}$$

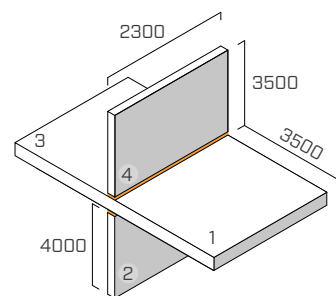
*données estimées à partir des mesures expérimentales

ASSEMBLAGE EN X

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,3 m x 3,5 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 160 mm) (2,3 m x 7,5 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,3 m x 4,0 m)



SYSTÈME DE FIXATION

6 équerres **TITAN** (TTN240), avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL35120240) pas 800 mm
 schéma de fixation : 72 vis 5 x 50
 4 hold down **WHT** (WHT440)

PROFIL RÉSILIENT

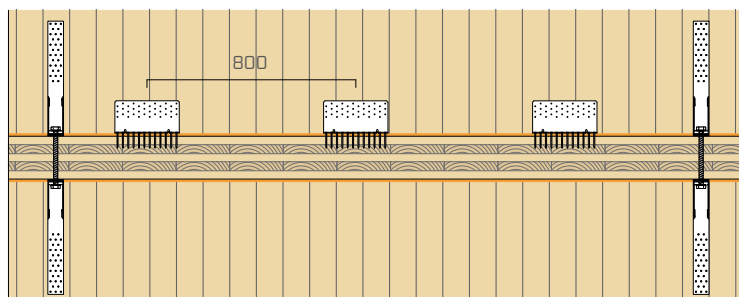
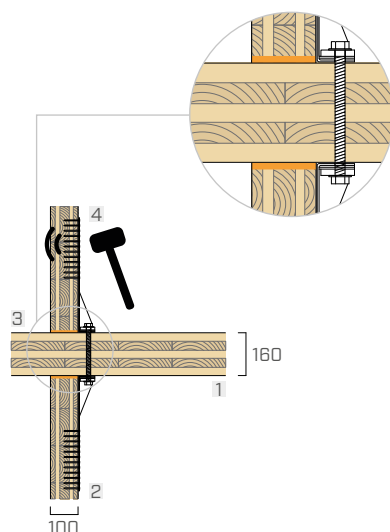
XYLOFON 35 + XYLOFON PLATE

position : entre le mur inférieur et le plancher.

dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 4,0 m

zone de contact : bande continue (même largeur du mur)

charge appliquée [N/m²] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	24,6	28,1	17,5	19,7	19,0	15,2	11,6	15,6	17,7	23,0	25,0	27,6	30,4	32,4	35,0	33,5

$$\overline{K_{24}} = 19,4 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	19,6	23,1	12,5	14,7	14,0	10,2	6,6	10,6	12,7	18,0	20,0	22,6	25,4	27,4	30,0	28,5

$$\overline{K_{12}} = 14,4 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₃ [dB]	10,3	10,0	9,6	9,3	9,0	8,6	8,3	8,0	7,6	7,3	7,0	6,7	6,3	6,0	5,7	5,3

$$\overline{K_{13}} = 8,0 \text{ dB}$$

*données estimées à partir des mesures expérimentales.

POUVOIR INSONORISANT ET NIVEAU DE BRUIT D'IMPACT

Une étude prévisionnelle de l'isolation acoustique des bruits aériens et d'impact dans les bâtiments ne peut être déterminée exclusivement par des calculs, mais elle doit être étayée par des données expérimentales et des mesures réalisées en laboratoire et sur site.

Dans les constructions en bois, comme dans toutes les constructions légères, la contribution de la transmission latérale peut être significative et il est important de pouvoir l'estimer correctement car la réglementation exige le respect des exigences acoustiques passives mesurées sur site. C'est pourquoi nous ne pouvons pas nous limiter à l'analyse de la stratigraphie de l'élément séparateur, mais nous devons prendre en compte le comportement des profils résilients.

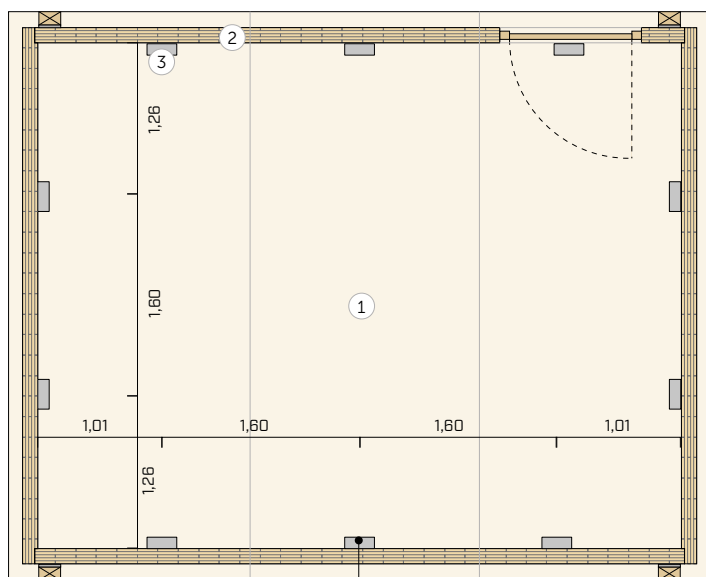
Dans le laboratoire d'Innsbruck, l'étage supérieur et le plancher peuvent être rehaussés jusqu'à 30 cm à l'aide de vérins hydrauliques, afin de réaliser des essais avec et sans XYLOFON et d'en tester ainsi l'efficacité.

Le laboratoire prévoit également la possibilité de charger la structure au moyen de tirants filetés afin de simuler différentes charges (par ex, plusieurs étages).

Pour les essais, une charge de 17 kN/m (environ un étage) a été appliquée à l'élément de plafond et donc également au XYLOFON 35



SET UP



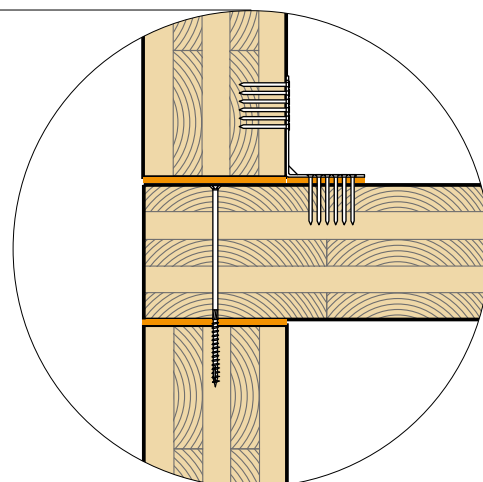
La pièce réceptrice et celle émettrice ont une surface praticable de 21,5 m² (5,24 m de longueur ; 4,10 m de largeur).

Le volume de la pièce émettrice est 53,0 m³, tandis que celui de la pièce réceptrice est 85,0 m³.

Le plancher ① est en CLT 5 couches de 160 mm, tandis que les murs ② sont réalisés avec des panneaux en CLT 5 couches de 100 mm.

Le plancher a été fixé avec des vis **HBS** 6 x 240 mm à une distance de 300 mm et 10 équerres **TITAN** ③ TTN240 avec des vis **LBS** 5 x 70 (72 vis pour chaque équerre).

REMARQUE : un blower door test (test d'infiltrométrie) a été effectué avant la mesure pour éviter que des fuites d'air n'affectent les résultats de mesure.



LES RÉSULTATS

Pour l'évaluation de la transmission latérale, le dodécaèdre et la machine à chocs ont été utilisés comme sources, tandis que des accéléromètres ont été appliqués sur le mur de la pièce réceptrice.

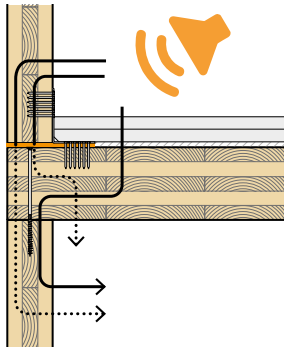
Les résultats obtenus ont été utilisés dans la formule ci-dessous pour déterminer $R_{ij,situ}$

$$R S(0) = R_{ij,situ}$$

$$R S(0) = LS(f) - Lb(f) - K56 + 20\log(f \text{ in Hz}) - 10\log\sigma \quad (1)$$

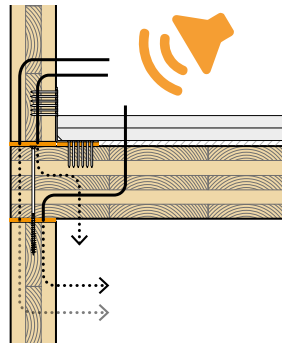
où :

LS (f)	niveau de pression sonore dans la pièce émettrice, fonction de la fréquence [dB]
Lb (f)	niveau de pression sonore latérale, fonction de la fréquence [dB]
K56	coefficient d'étalonnage de l'accéléromètre
f	fréquence [Hz]
$10\log\sigma$	coefficient de radiation, fonction de la fréquence



$$\Delta R_{Df+Ff,situ} = 5 \text{ dB}$$

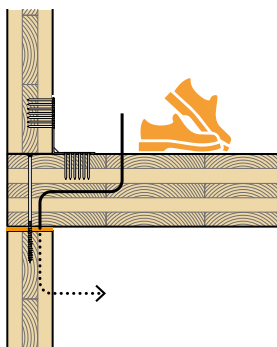
$$\Delta STC_{Df+Ff,situ} = 4 \text{ dB}$$



$$\Delta R_{Df+Ff,situ} = 10 \text{ dB}$$

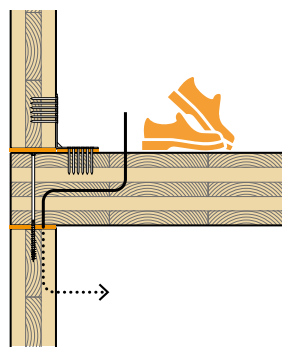
$$\Delta STC_{Df+Ff,situ} = 10 \text{ dB}$$

réduction de la transmission latérale par voie aérienne



$$\Delta L_{n,Df+Ff,situ} = 7 \text{ dB}$$

$$\Delta IIC_{Df+Ff,situ} = 7 \text{ dB}$$



$$\Delta L_{n,Df+Ff,situ} = 8 \text{ dB}$$

$$\Delta IIC_{Df+Ff,situ} = 8 \text{ dB}$$

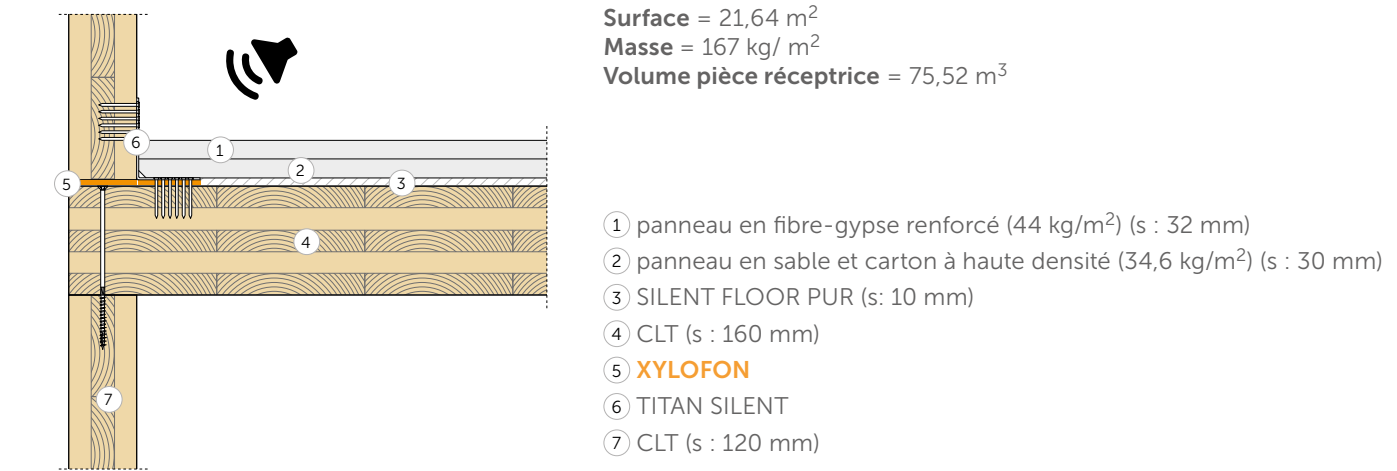
réduction de la transmission latérale des bruits d'impact

A. Kraler, P. Brugnara, "Acoustic behaviour of CLT structures: influence of decoupling bearing stripes, floor assembly and connectors under storey-like loads", Internoise Glasgow 21-24 August 2022



MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 16283-1



ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	23,1
63	44,6
80	36,9
100	34,6
125	37,8
160	33,7
200	36,1
250	40,2
315	40,2
400	43,6
500	45,9
630	48,2
800	49,7
1000	52,8
1250	55,1
1600	56,9
2000	59,5
2500	62,5
3150	64,5
4000	64,6
5000	66,1

— avec XYLOFON
- - - sans XYLOFON

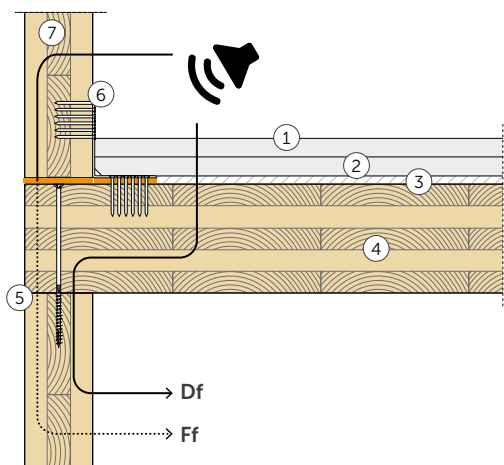
$$R'_w(C;C_{tr}) = 50 (0;-6) \text{ dB}$$
$$R'_{w,0}(C;C_{tr}) = 47 (0;-6) \text{ dB}$$

$$STC = 50$$
$$STC_0 = 48$$

Laboratoire d'essai : Universität Innsbruck0Arbeitsbereich für Holzbau0Technikerstraße 13A - 602 Innsbruck.
Protocole d'essai : M03B_L211217_m-Bodenaufbau.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT

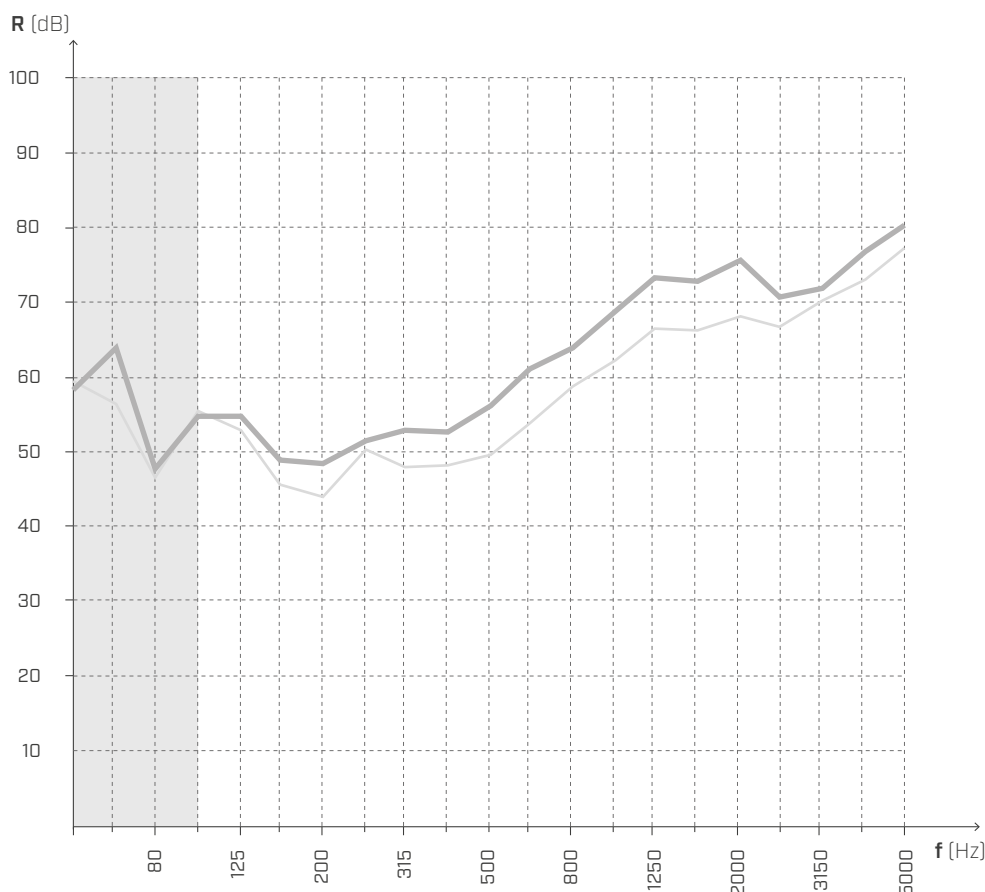
TRANSMISSION LATÉRALE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 16283-1



Surface = 21,64 m²
 Masse = 167 kg/ m²
 Volume pièce réceptrice = 75,52 m³

- ① panneau en fibre-gypse renforcé (44 kg/m²) (s : 32 mm)
- ② panneau en sable et carton à haute densité (34,6 kg/m²) (s : 30 mm)
- ③ SILENT FLOOR PUR (s: 10 mm)
- ④ CLT (s : 160 mm)
- ⑤ XYLOFON
- ⑥ TITAN SILENT
- ⑦ CLT (s : 120 mm)

TRANSMISSION LATÉRALE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	58,3
63	63,9
80	47,7
100	54,6
125	54,8
160	48,8
200	48,3
250	51,4
315	52,9
400	52,6
500	56,1
630	61,0
800	63,7
1000	68,8
1250	73,1
1600	72,6
2000	75,6
2500	70,6
3150	71,7
4000	76,6
5000	80,2

— avec XYLOFON
 - - - sans XYLOFON

$$R_{Df+Ff,situ} = 62 \text{ dB}$$

$$R_{Df+Ff,situ,0} = 57 \text{ dB}$$

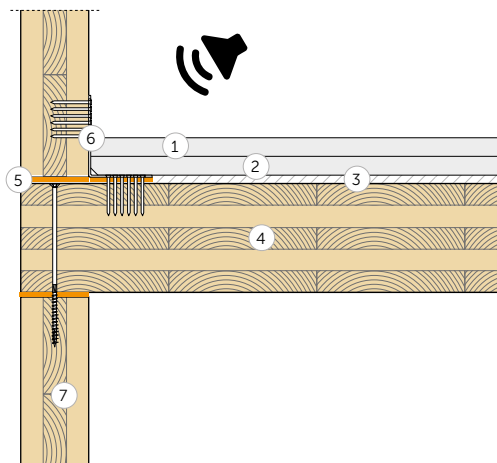
$$STC_{Df+Ff,situ} = 61$$

$$STC_{Df+Ff,situ,0} = 57$$

Laboratoire d'essai : Universität Innsbruck Arbeitsbereich für Holzbau Technikerstraße 13A - 602 Innsbruck.
 Protocole d'essai : M03B_L211217_m-Bodenaufbau

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 16283-1



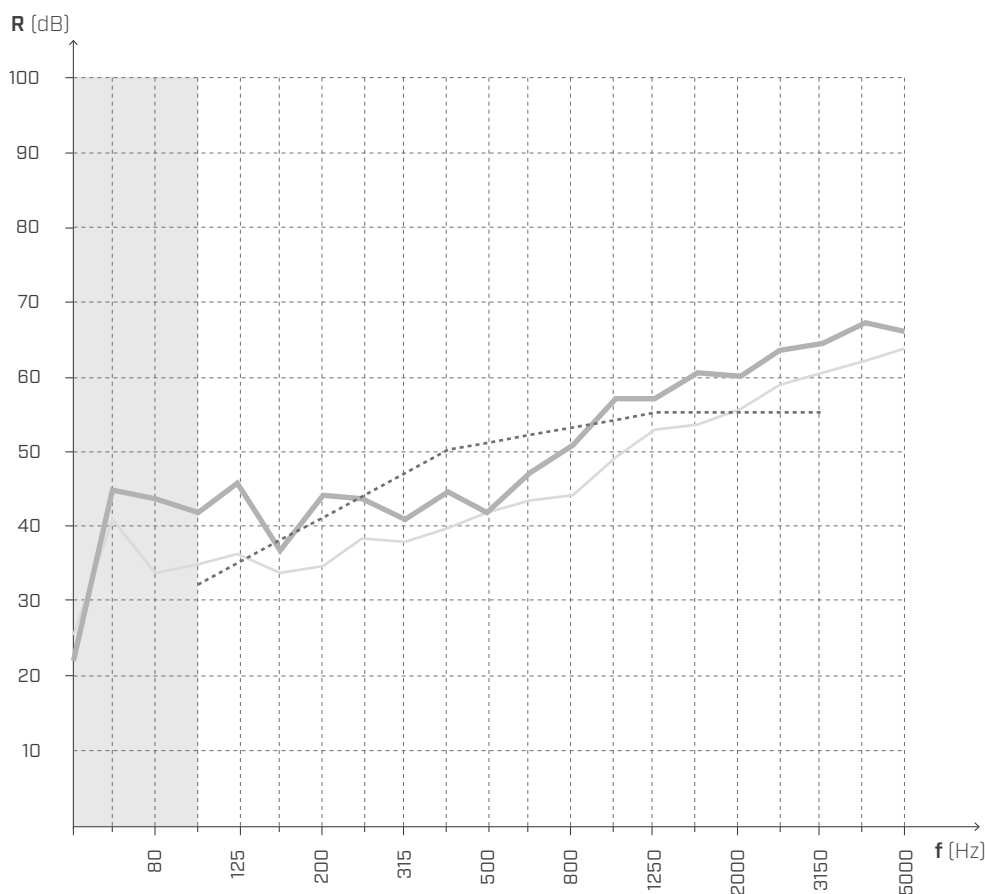
Surface = 21,64 m²

Masse = 167 kg/ m²

Volume pièce réceptrice = 75,52 m³

- ① panneau en fibre-gypse renforcé (44 kg/m²) (s : 32 mm)
- ② panneau en sable et carton à haute densité (34,6 kg/m²) (s : 30 mm)
- ③ SILENT FLOOR PUR (s: 10 mm)
- ④ CLT (s : 160 mm)
- ⑤ XYLOFON
- ⑥ TITAN SILENT
- ⑦ CLT (s : 120 mm)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	22,0
63	44,8
80	43,6
100	41,8
125	45,7
160	36,8
200	44,2
250	43,6
315	40,9
400	44,5
500	41,8
630	47,1
800	50,8
1000	57,0
1250	57,0
1600	60,6
2000	60,1
2500	63,5
3150	64,5
4000	67,2
5000	66,1

— avec XYLOFON
— sans XYLOFON

$R'_{w}(C;C_{tr}) = 51 (0;-6) \text{ dB}$

$R'_{w,0}(C;C_{tr}) = 47 (0;-6) \text{ dB}$

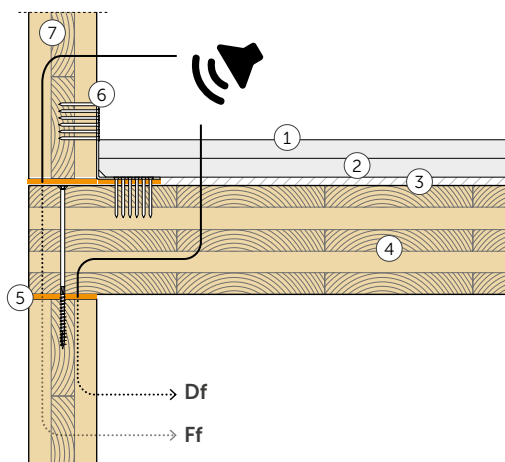
$STC = 51$

$STC_0 = 48$

Laboratoire d'essai : Universität Innsbruck Arbeitsbereich für Holzbau Technikerstraße 13A - 6020 Innsbruck.
Protocole d'essai : M07B_L211217_m-Bodenaufbau

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT

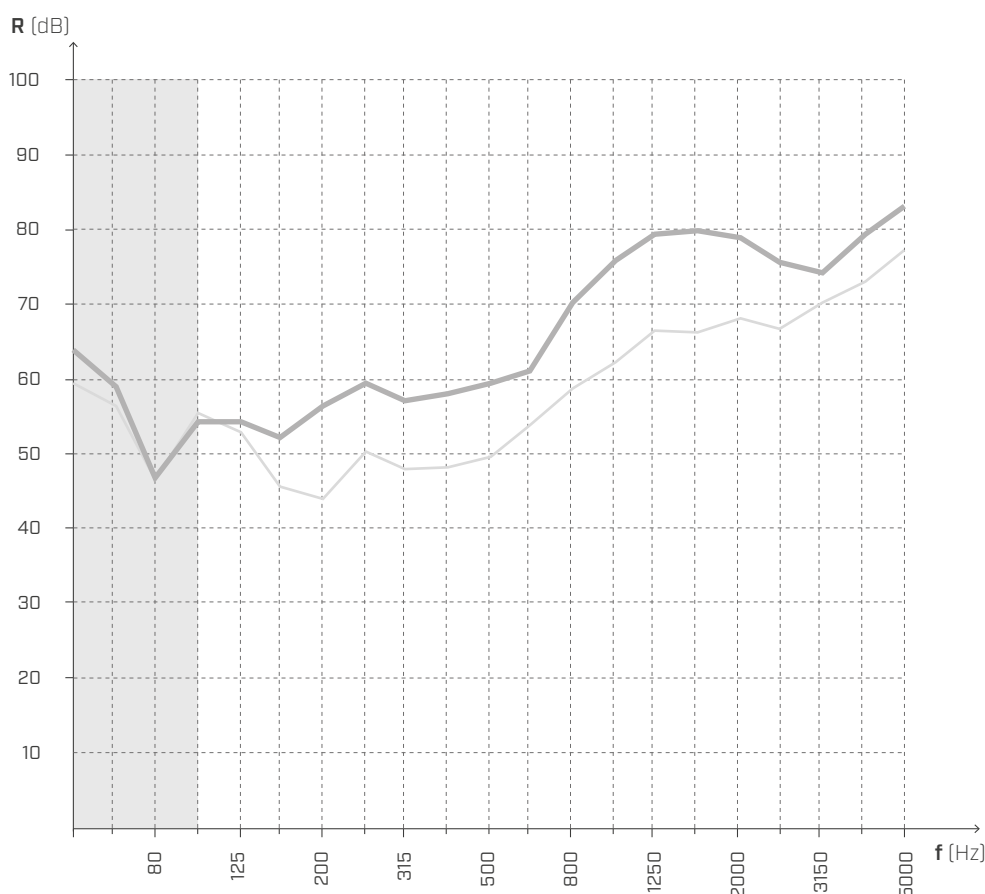
TRANSMISSION LATÉRALE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 16283-1



Surface = 21,64 m²
 Masse = 167 kg/ m²
 Volume pièce réceptrice = 75,52 m³

- ① panneau en fibre-gypse renforcé (44 kg/m²) (s : 32 mm)
- ② panneau en sable et carton à haute densité (34,6 kg/m²) (s : 30 mm)
- ③ SILENT FLOOR PUR (s: 10 mm)
- ④ CLT (s : 160 mm)
- ⑤ XYLOFON
- ⑥ TITAN SILENT
- ⑦ CLT (s : 120 mm)

TRANSMISSION LATÉRALE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	63,9
63	59,0
80	46,7
100	54,3
125	54,3
160	52,2
200	56,4
250	59,3
315	57,1
400	58,0
500	59,4
630	60,9
800	70,2
1000	75,8
1250	79,4
1600	79,7
2000	78,8
2500	75,6
3150	74,1
4000	79,2
5000	82,9

— avec XYLOFON
 — sans XYLOFON

$$R_{Df+Ff,situ} = 67 \text{ dB}$$

$$R_{Df+Ff,situ,0} = 57 \text{ dB}$$

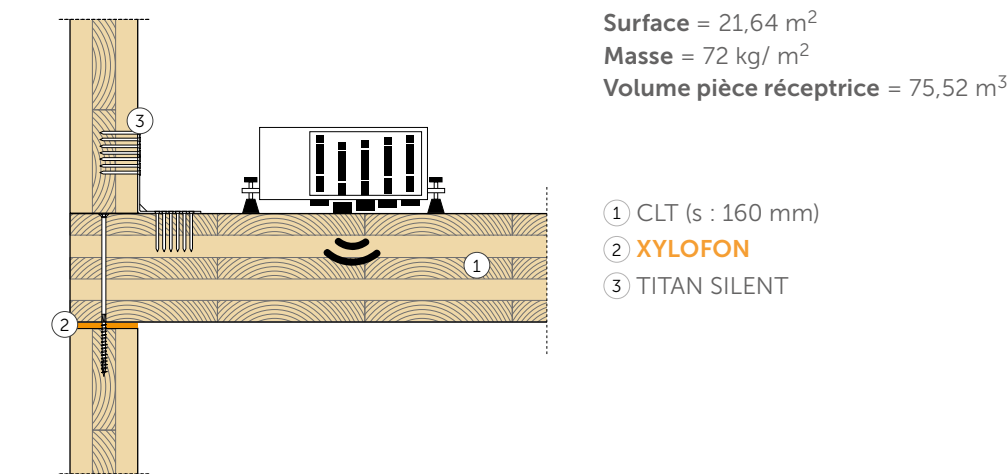
$$STC_{Df+Ff,situ} = 67$$

$$STC_{Df+Ff,situ,0} = 57$$

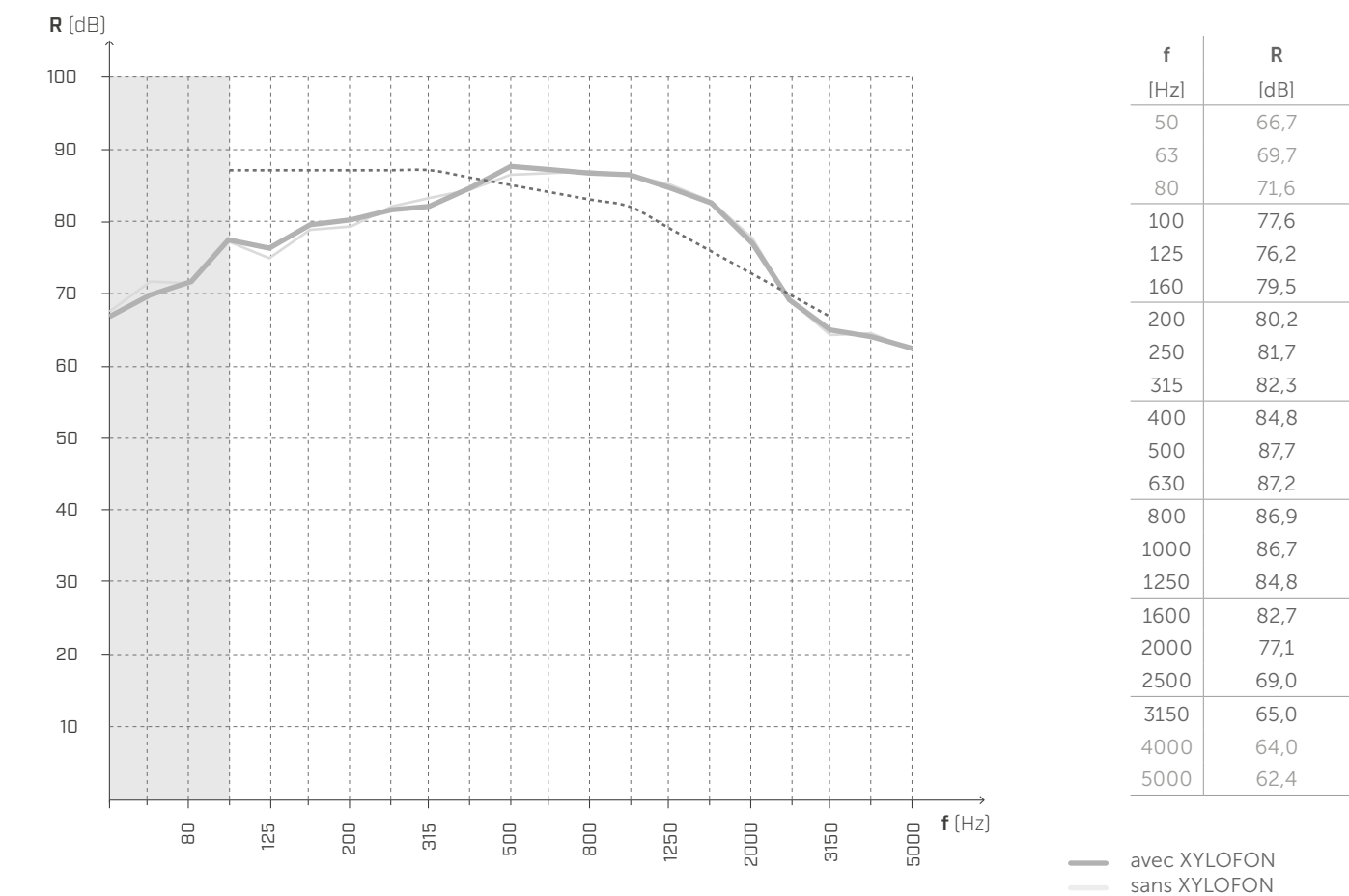
Laboratoire d'essai : Universität Innsbruck Arbeitsbereich für Holzbau Technikerstraße 13A - 602 Innsbruck.
 Protocole d'essai : M07B_T210517_o-Bodenaufbau

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT

ISOLATION DU BRUIT D'IMPACT SELON ISO 16283-1



ISOLATION DU BRUIT DE PIÉTINEMENT

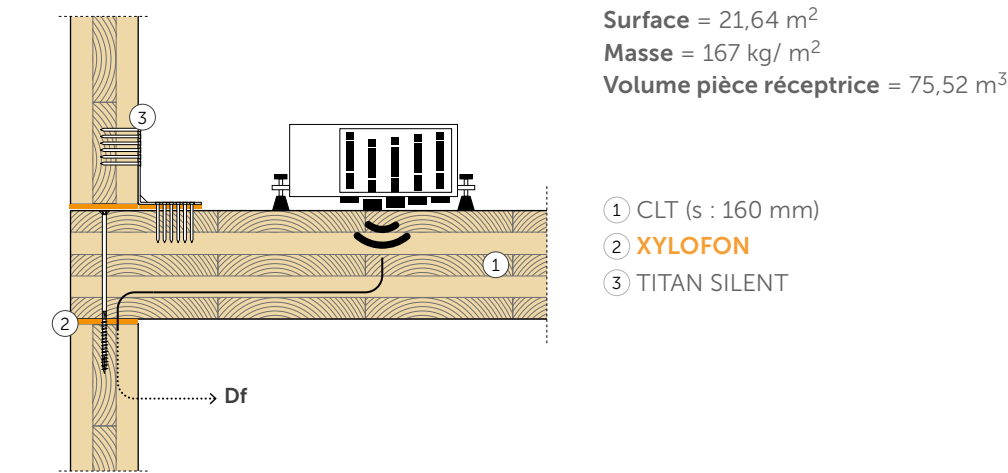


$L'_{n,w}(C_l) = 85 (-4) \text{ dB}$ $IIC = 85$

Laboratoire d'essai : Universität InnsbruckArbeitsbereich für HolzbauTechnikerstraße 13A - 602 Innsbruck.
Protocole d'essai : M06A_T210517_o-Bodenaufbau.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT

TRANSMISSION LATÉRALE DU BRUIT D'IMPACT SELON ISO 16283-1



TRANSMISSION LATÉRALE DU BRUIT D'IMPACT



$$L_{n,Df+Ff,situ} = 64 \text{ dB}$$

$$L_{n,Df+Ff,situ,0} = 71 \text{ dB}$$

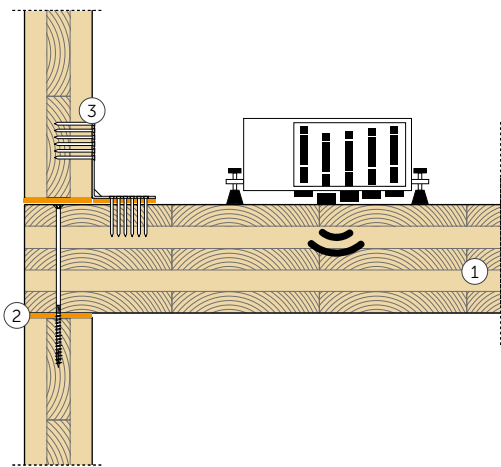
$$IIC_{Df+Ff,situ} = 64$$

$$IIC_{Df+Ff,situ,0} = 71$$

Laboratoire d'essai : Universität Innsbruck0Arbeitsbereich für Holzbau0Technikerstraße 13A - 602 Innsbruck.
Protocole d'essai : M06A_T210517_o-Bodenaufbau

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT

ISOLATION DU BRUIT D'IMPACT SELON ISO 16283-1



Surface = 21,64 m²
Masse = 72 kg/ m²
Volume pièce réceptrice = 75,52 m³

- ① CLT (s : 160 mm)
- ② XYLOFON
- ③ TITAN SILENT

ISOLATION DU BRUIT DE PIÉTINEMENT



f [Hz]	R [dB]
50	68,0
63	68,2
80	73,7
100	75,8
125	74,9
160	79,3
200	79,8
250	81,5
315	82,3
400	85,1
500	87,4
630	86,4
800	86,7
1000	85,6
1250	83,4
1600	80,2
2000	74,4
2500	65,5
3150	62,3
4000	60,7
5000	57,9

— avec XYLOFON
- - - sans XYLOFON

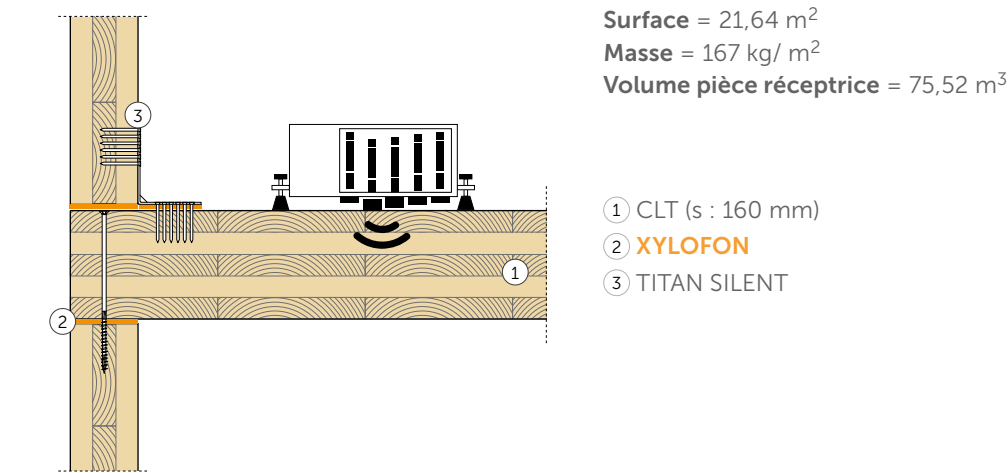
$$L'_{n,w}(C_l) = 84 \text{ (-4) dB}$$

$$IIC = 84$$

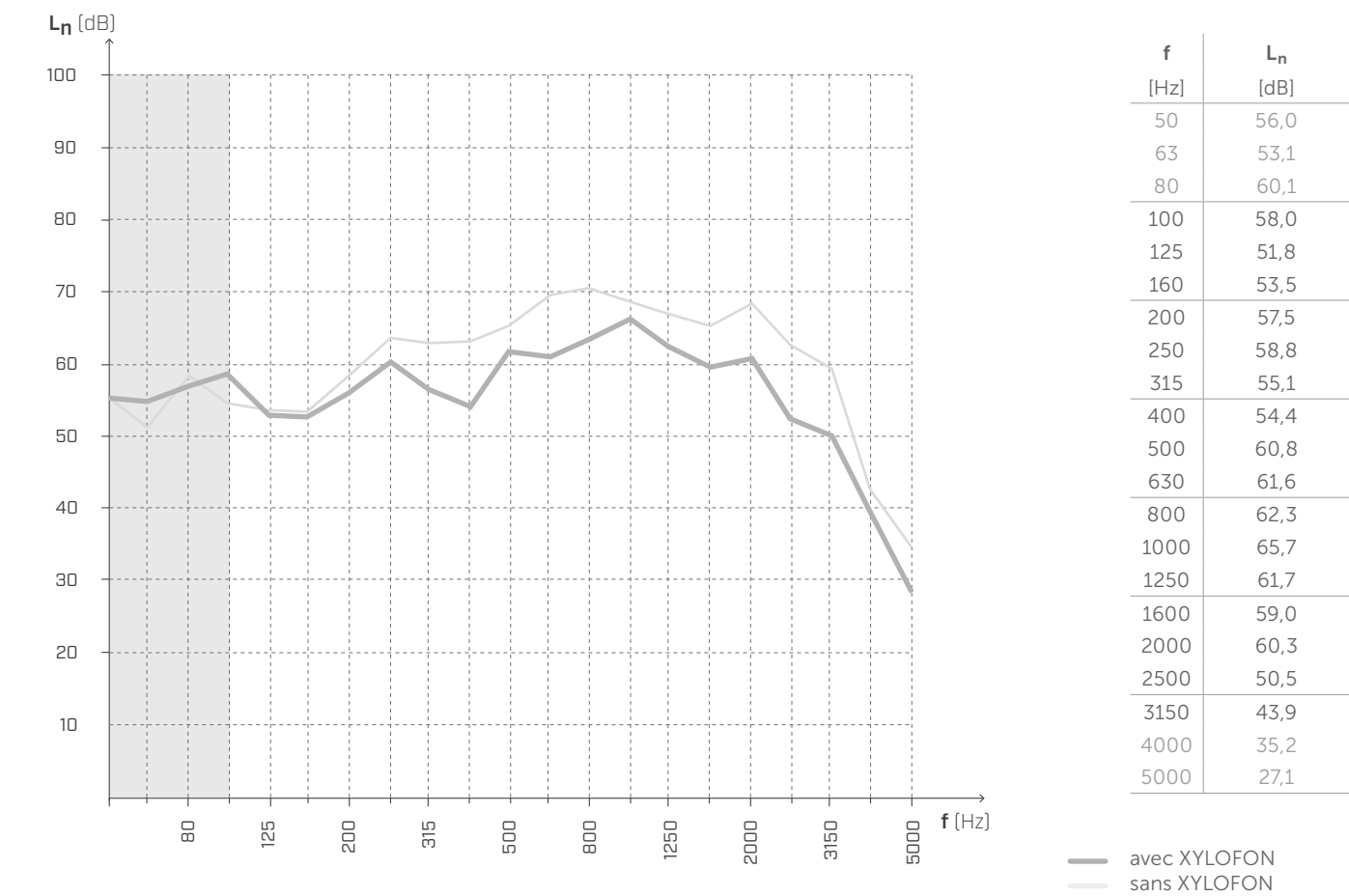
Laboratoire d'essai : Universität InnsbruckArbeitsbereich für HolzbauTechnikerstraße 13A - 602 Innsbruck.
Protocole d'essai :M07A_T210517_o-Bodenaufbau

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT

TRANSMISSION LATÉRALE DU BRUIT D'IMPACT SELON ISO 16283-1



TRANSMISSION LATÉRALE DU BRUIT D'IMPACT



$$L_{n,Df+Ff,situ} = 63 \text{ dB}$$
$$L_{n,Df+Ff,situ,0} = 71 \text{ dB}$$

$$IIC_{Df+Ff,situ} = 63$$
$$IIC_{Df+Ff,situ,0} = 71$$

Laboratoire d'essai : Universität Innsbruck0Arbeitsbereich für Holzbau0Technikerstraße 13A - 602 Innsbruck.
Protocole d'essai : M07A_T210517_o-Bodenaufbau



MESURES IN SITU

L'efficacité de XYLOFON a été également vérifiée à travers la mesure des exigences acoustiques passives dans des bâtiments réalisés.

XYLOFON a été utilisé dans des bâtiments résidentiels, des structures d'accueil, des campus universitaires, des écoles, des centres de santé et des bâtiments à plusieurs étages à usage mixte.

Les performances obtenues n'ont pas déçu les attentes et XYLOFON s'est avéré être un excellent allié pour la réduction de la transmission latérale.



MARIE CURIE SCHULE

Francfort [DE]

description	bâtiment à usage scolaire
type de structure	panneaux en CLT
lieu	Francfort (Allemagne)
produits	XYLOFON



BÂTIMENT À PLUSIEURS ÉTAGES

Toronto [CA]

description	bâtiment de 6 étages à usage résidentiel
type de structure	panneaux en CLT
lieu	Toronto (Canada)
produits	XYLOFON, ALADIN



SOLHØY

Østlandet [NO]

description	centre de santé composé de 67 appartements à usage médical avec services annexes pour les patients
type de structure	panneaux en CLT
lieu	Østlandet (Norvège)
produits	XYLOFON



LA BRIOSA HOTEL

Trentin Haut-Adige [IT]

description	bâtiment de 7 étages à usage hôtelier
type de structure	panneaux en CLT
lieu	Trentin Haut-Adige (Italie)
produits	XYLOFON, ALADIN, TITAN SILENT

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 1

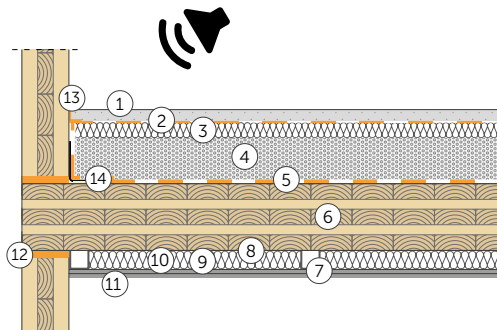
ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 10140-2

PLANCHER

Surface = 31,17 m²

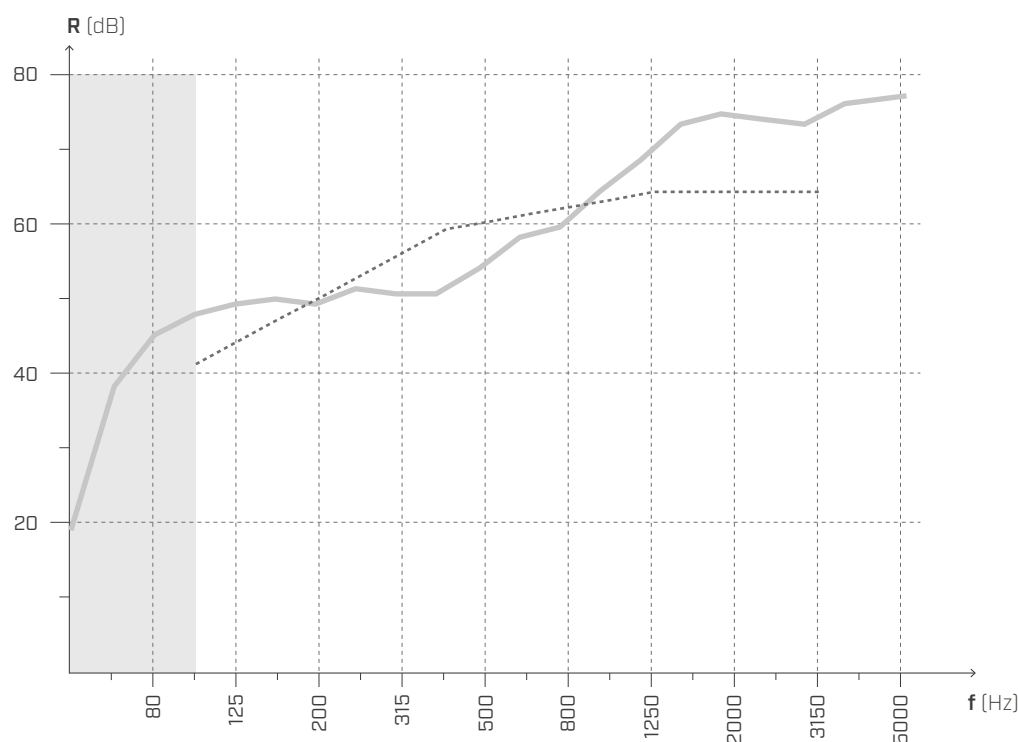
Masse = 418,3 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 78,4 m³



- ① Chape en ciment (2 400 kg/m³) (s : 60 mm)
- ② BARRIER 150
- ③ Isolant en laine minérale $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (s : 30 mm)
- ④ Remplissage avec du gravier tassé avec du ciment (1 800 kg/m³) (s : 80 mm)
- ⑤ **SILENT FLOOR BYTUM** (s : 5 mm)
- ⑥ CLT (s : 160 mm)
- ⑦ Connecteurs pour placoplâtre résilients (s : 60 mm)
- ⑧ Structure métallique pour placoplâtre
- ⑨ Chambre d'air (s : 10 mm)
- ⑩ Isolant en laine minérale à faible densité (25 kg/m³) (s : 50 mm)
- ⑪ Panneau en placoplâtre x2 (s : 25 mm)
- ⑫ **XYLOFON**
- ⑬ **SILENT EDGE**
- ⑭ Système de fixation :
HBS 8 x 240 mm pas 300 mm
TITAN SILENT pas 800 mm

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	18,6
63	38,2
80	44,8
100	48,0
125	49,5
160	50,1
200	49,0
250	51,6
315	50,6
400	50,7
500	54,2
630	58,4
800	59,9
1000	64,6
1250	68,7
1600	73,6
2000	75,0
2500	74,1
3150	73,8
4000	76,2
5000	76,9
-	60

$R_w (C; C_{tr}) = \mathbf{60 (-1; -4) \text{ dB}}$

STC = **59**

Laboratoire d'essai : Akustik Center Austria, Holzforschung Austria.
Protocole d'essai : 2440_01_2017_M01.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 1

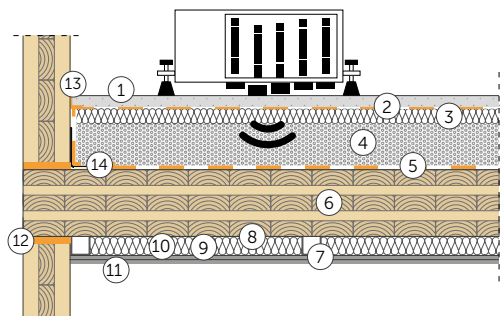
NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT ISO 10140-3

PLANCHER

Surface = 31,17 m²

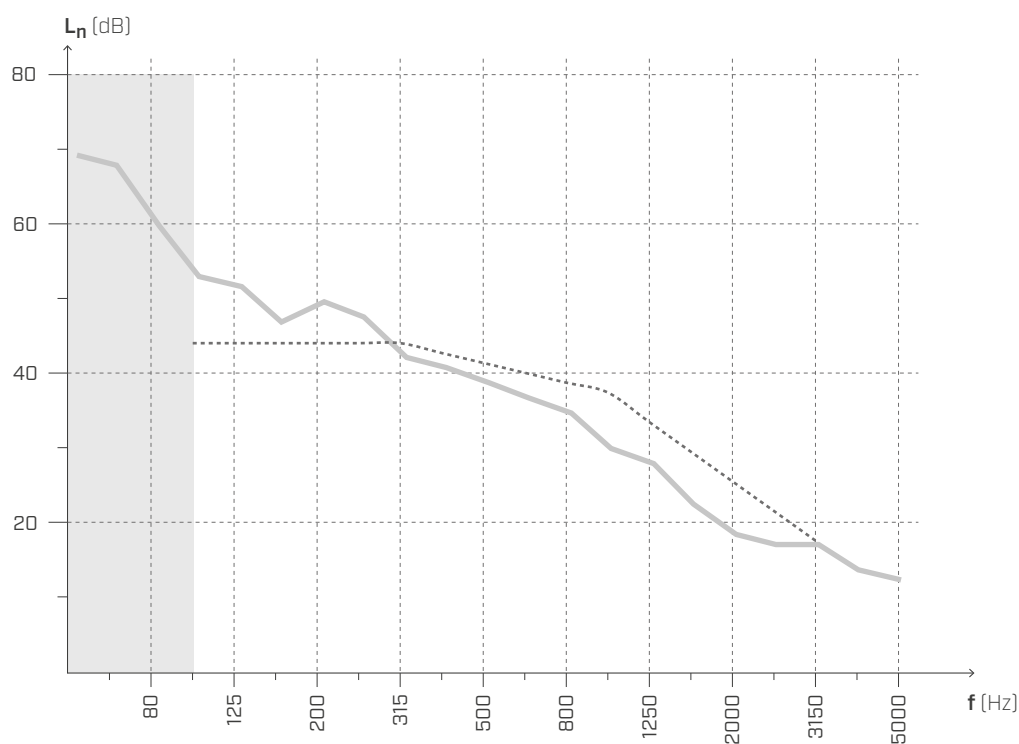
Masse = 418,3 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 78,4 m³



- ① Chape en ciment (2 400 kg/m³) (s : 60 mm)
- ② BARRIER 150
- ③ Isolant en laine minérale $s' \leq 10$ MN/m³ (110 kg/m³) (s : 30 mm)
- ④ Remplissage avec du gravier tassé avec du ciment (1 800 kg/m³) (s : 80 mm)
- ⑤ **SILENT FLOOR BYTUM** (s : 5 mm)
- ⑥ CLT (s : 160 mm)
- ⑦ Connecteurs pour placoplâtre résilients (s : 60 mm)
- ⑧ Structure métallique pour placoplâtre
- ⑨ Chambre d'air (s : 10 mm)
- ⑩ Isolant en laine minérale à faible densité (25 kg/m³) (s : 50 mm)
- ⑪ Panneau en placoplâtre x2 (s : 25 mm)
- ⑫ **XYLOFON**
- ⑬ **SILENT EDGE**
- ⑭ Système de fixation :
HBS 8 x 240 mm pas 300 mm
TITAN SILENT pas 800 mm

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f [Hz]	L _n [dB]
50	69,1
63	67,3
80	59,7
100	52,9
125	51,1
160	46,6
200	49,4
250	47,5
315	41,8
400	40,5
500	38,8
630	36,7
800	34,5
1000	30,1
1250	27,5
1600	22,5
2000	18,2
2500	17,1
3150	17,3
4000	13,8
5000	12,5
-	42

$$L_{n,w}(C_l) = \mathbf{42\ (0)\ dB}$$

$$IIC = \mathbf{67}$$

Laboratoire d'essai : Akustik Center Austria, Holzforschung Austria.
Protocole d'essai : 2440_01_2017_M01.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 2

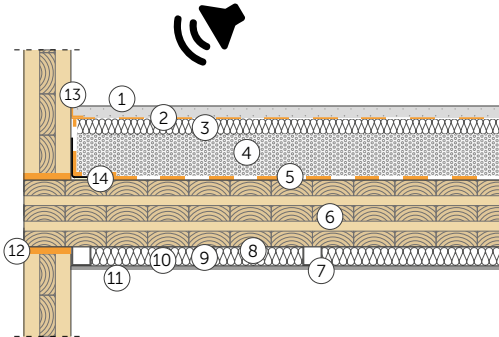
ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 10140-2

PLANCHER

Surface = 31,17 m²

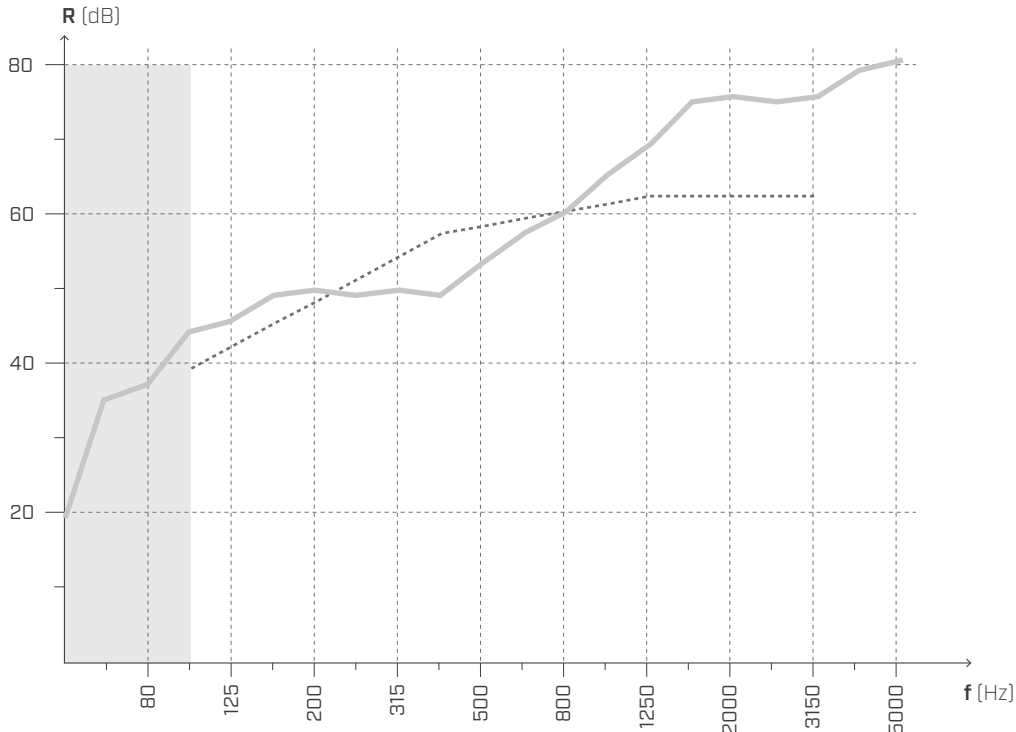
Masse = 418,3 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 78,4 m³



- ① Chape en ciment (2 400 kg/m³) (s : 60 mm)
- ② BARRIER 150
- ③ Isolant en laine minérale $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (s : 30 mm)
- ④ Remplissage avec du gravier tassé avec du ciment (1 800 kg/m³) (s : 80 mm)
- ⑤ **SILENT FLOOR BYTUM** (s : 5 mm)
- ⑥ CLT (s : 160 mm)
- ⑦ Connecteurs pour placoplâtre résilients (s : 60 mm)
- ⑧ Structure métallique pour placoplâtre
- ⑨ Chambre d'air (s : 10 mm)
- ⑩ Isolant en laine minérale à faible densité (25 kg/m³) (s : 50 mm)
- ⑪ Panneau en placoplâtre (s : 12,5 mm)
- ⑫ **XYLOFON**
- ⑬ **SILENT EDGE**
- ⑭ Système de fixation :
HBS 8 x 240 mm pas 300 mm
TITAN SILENT pas 800 mm

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	18,7
63	34,9
80	36,9
100	43,8
125	45,6
160	49,1
200	49,9
250	49,1
315	49,4
400	48,7
500	53,0
630	57,4
800	59,9
1000	64,6
1250	68,9
1600	74,2
2000	74,9
2500	74,6
3150	75,1
4000	78,4
5000	79,9
-	59

$R_w (C; C_{tr}) = \mathbf{59 (-1; -4) \text{ dB}}$

STC = **57**

Laboratoire d'essai : Akustik Center Austria, Holzforschung Austria.
Protocole d'essai : 2440_03_2017_M02.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 2

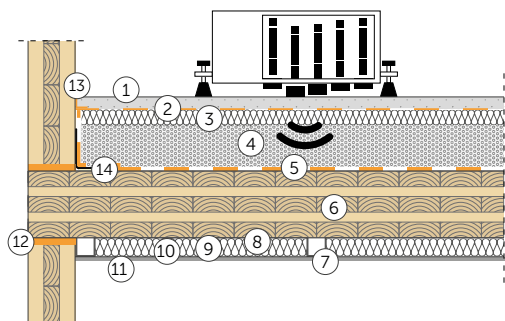
NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT ISO 10140-3

PLANCHER

Surface = 31,17 m²

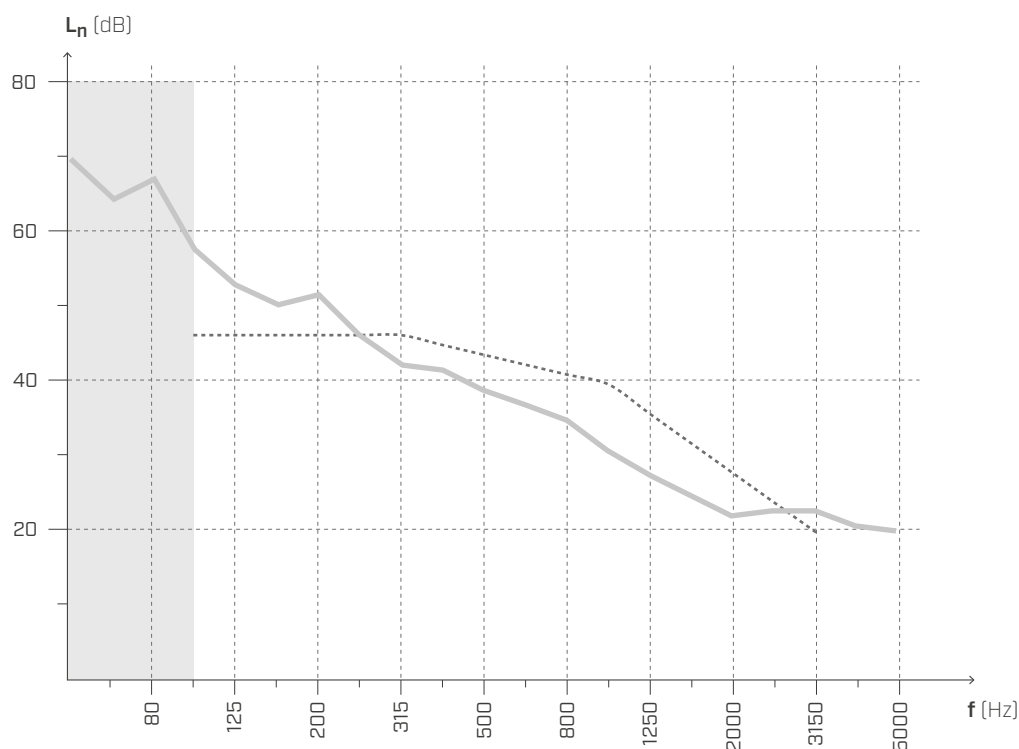
Masse = 418,3 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 78,4 m³



- ① Chape en ciment (2 400 kg/m³) (s : 60 mm)
- ② BARRIER 150
- ③ Isolant en laine minérale $s' \leq 10$ MN/m³ (110 kg/m³) (s : 30 mm)
- ④ Remplissage avec du gravier tassé avec du ciment (1 800 kg/m³) (s : 80 mm)
- ⑤ **SILENT FLOOR BYTUM** (s : 5 mm)
- ⑥ CLT (s : 160 mm)
- ⑦ Connecteurs pour placoplâtre résilients (s : 60 mm)
- ⑧ Structure métallique pour placoplâtre
- ⑨ Chambre d'air (s : 10 mm)
- ⑩ Isolant en laine minérale à faible densité (25 kg/m³) (s : 50 mm)
- ⑪ Panneau en placoplâtre x2 (s : 25 mm)
- ⑫ **XYLOFON**
- ⑬ **SILENT EDGE**
- ⑭ Système de fixation :
HBS 8 x 240 mm pas 300 mm
TITAN SILENT pas 800 mm

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f [Hz]	L _n [dB]
50	69,6
63	64,5
80	66,9
100	57,4
125	52,7
160	50,1
200	51,5
250	46,2
315	42,0
400	41,0
500	38,9
630	36,8
800	34,7
1000	30,4
1250	27,4
1600	24,2
2000	21,9
2500	22,7
3150	22,1
4000	20,6
5000	19,4
-	44

$L_{n,w}(C_l) = 44 (1) \text{ dB}$

$IIC = 62$

Laboratoire d'essai : Akustik Center Austria, Holzforschung Austria.
Protocole d'essai : 2440_03_2017_M02.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 3

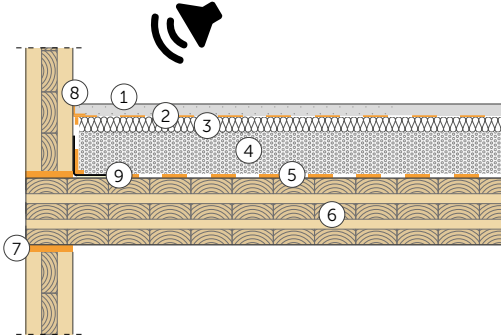
ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 10140-2

PLANCHER

Surface = 31,17 m²

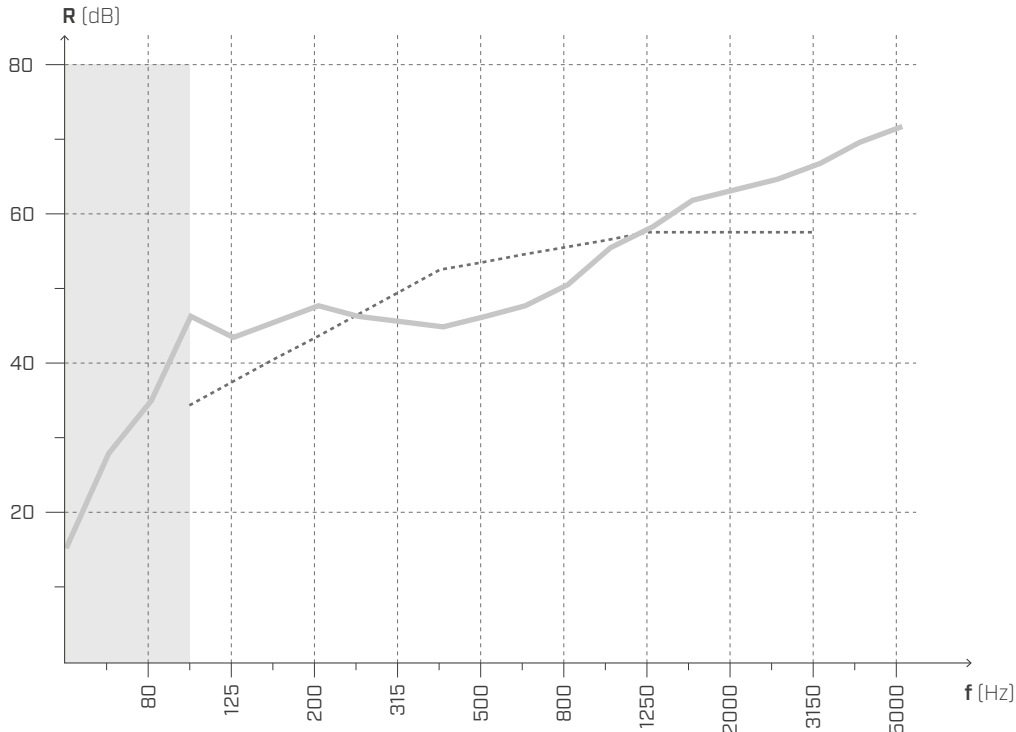
Masse = 418,3 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 78,4 m³



- ① Chape en ciment (2 400 kg/m³) (s : 60 mm)
- ② BARRIER 150
- ③ Isolant en laine minérale $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (s : 30 mm)
- ④ Remplissage avec du gravier tassé avec du ciment (1 800 kg/m³) (s : 80 mm)
- ⑤ **SILENT FLOOR BYTÜM** (s : 5 mm)
- ⑥ CLT (s : 160 mm)
- ⑦ **XYLOFON**
- ⑧ **SILENT EDGE**
- ⑨ Système de fixation :
HBS 8 x 240 mm pas 300 mm
TITAN SILENT pas 800 mm

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	15,5
63	27,8
80	35,3
100	46,1
125	43,8
160	45,7
200	47,6
250	46,4
315	45,8
400	44,9
500	46,6
630	47,4
800	50,3
1000	55,7
1250	58,2
1600	61,6
2000	62,8
2500	64,8
3150	66,6
4000	69,6
5000	71,6
-	53

$R_w (C; C_{tr}) = 53 (-1; -3) \text{ dB}$

STC = 53

Laboratoire d'essai : Akustik Center Austria, Holzforschung Austria.
Protocole d'essai : 2440_05_2017_M03.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 3

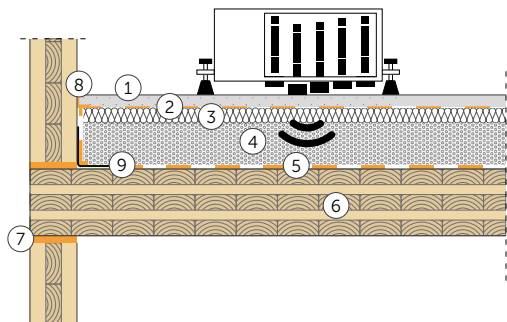
NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT ISO 10140-3

PLANCHER

Surface = 31,17 m²

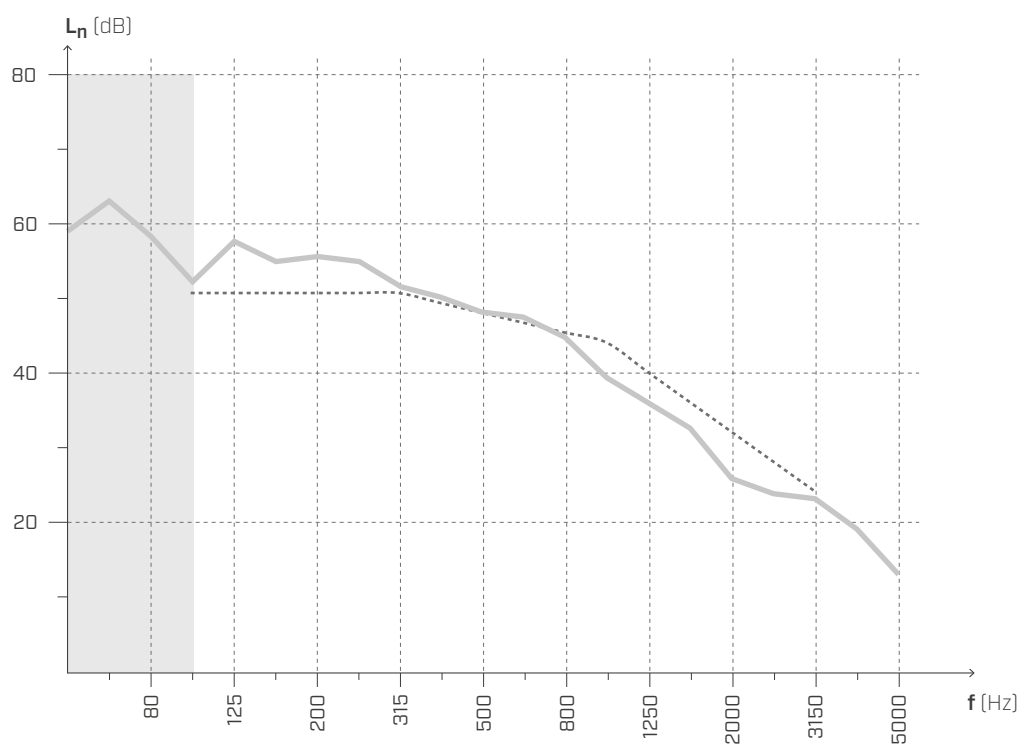
Masse = 418,3 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 78,4 m³



- ① Chape en ciment (2 400 kg/m³) (s : 60 mm)
- ② BARRIER 150
- ③ Isolant en laine minérale $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (s : 30 mm)
- ④ Remplissage avec du gravier tassé avec du ciment (1 800 kg/m³) (s : 80 mm)
- ⑤ **SILENT FLOOR BYTUM** (s : 5 mm)
- ⑥ CLT (s : 160 mm)
- ⑦ **XYLOFON**
- ⑧ **SILENT EDGE**
- ⑨ Système de fixation :
HBS 8 x 240 mm pas 300 mm
TITAN SILENT pas 800 mm

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f [Hz]	L_n [dB]
50	59,3
63	63,1
80	58,4
100	51,9
125	57,5
160	55,1
200	55,4
250	55,0
315	51,4
400	50,0
500	47,9
630	47,3
800	44,9
1000	39,3
1250	36,0
1600	32,6
2000	26,0
2500	24,2
3150	23,1
4000	19,1
5000	13,3
-	48

$L_{n,w} (C_l) = \mathbf{48 (0) \text{ dB}}$

$IIC = \mathbf{62}$

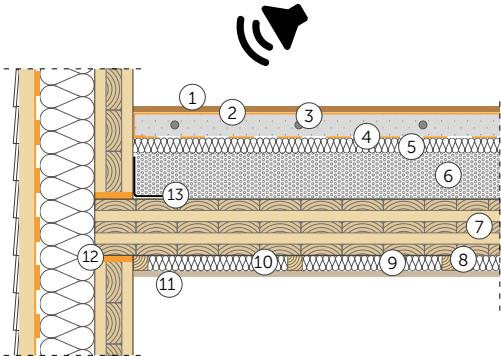
Laboratoire d'essai : Akustik Center Austria, Holzforschung Austria.
Protocole d'essai : 2440_06_2017_M03.

MESURE SUR SITE | PLANCHER EN CLT 5

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 140-4

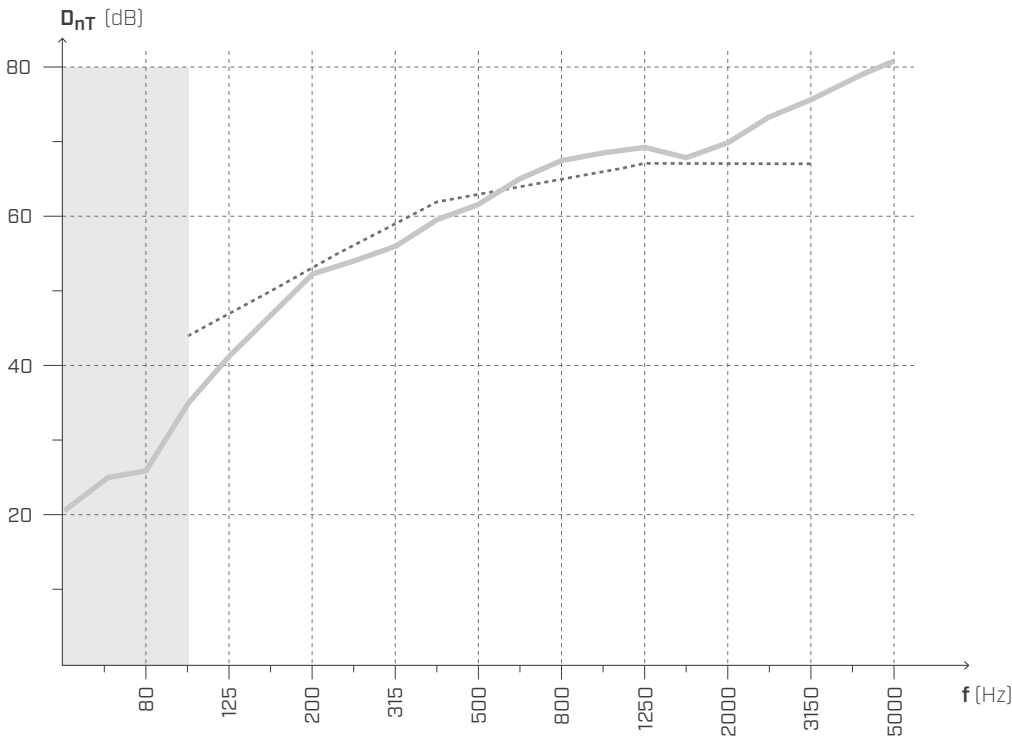
PLANCHER

Surface = 35,14 m²
Masse = 384 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 88 m³



- ① Sol en bois (s : 15 mm)
- ② **SILENT STEP** (s: 2 mm)
- ③ Système de chauffage au sol (s : 70 mm)
- ④ **BARRIER 100**
- ⑤ Isolant en laine minérale $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (s : 30 mm)
- ⑥ Remplissage avec du gravier tassé (s : 85 mm)
- ⑦ CLT (s : 150 mm)
- ⑧ Latte en bois massif avec connecteurs résilients
- ⑨ Chambre d'air (s : 6 mm)
- ⑩ Isolant en laine minérale à faible densité (25 kg/m³) (s : 40 mm)
- ⑪ Revêtement en sapin (s : 19 mm)
- ⑫ **XYLOFON**
- ⑬ Système de fixation :
HBS 8 x 240 mm pas 300 mm
TITAN SILENT pas 1000 mm

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	D _{nT} [dB]
50	20,5
63	24,6
80	25,5
100	34,8
125	41,2
160	46,6
200	52,2
250	53,9
315	56
400	59,5
500	61,5
630	64,9
800	67,4
1000	68,4
1250	69,2
1600	67,8
2000	69,9
2500	73,3
3150	75,6
4000	79,6
5000	80,3
-	63

$$D_{nT,w} (C;C_{tr}) = 63 \text{ (-3; -10) dB}$$

$$NNIC = 64$$

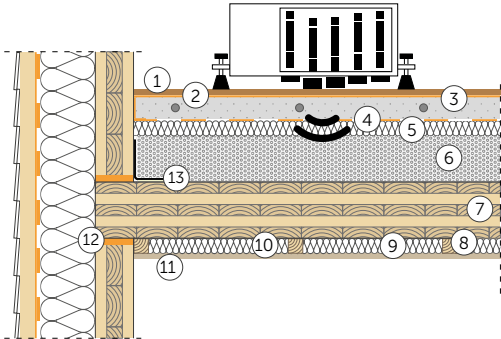
Laboratoire d'essai : INGENIEURBÜRO ROTHBACHER GmbH.
Protocole d'essai : 17-466.

MESURE SUR SITE | PLANCHER EN CLT 5

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT ISO 10140-3

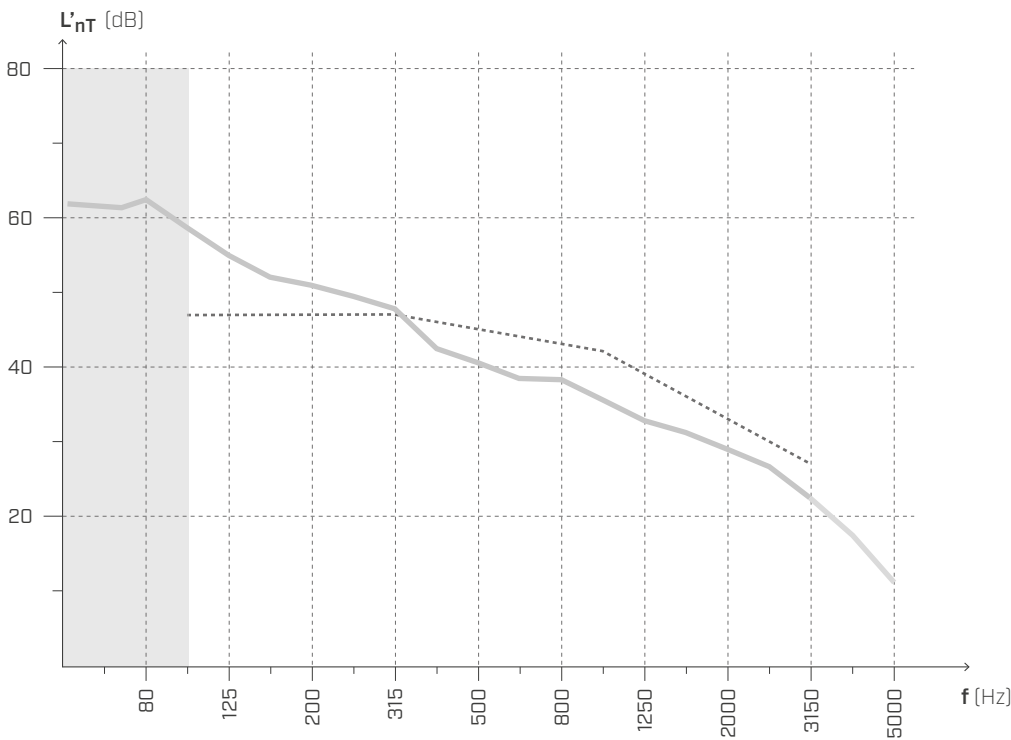
PLANCHER

Surface = 35,14 m²
Masse = 384 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 88 m³



- ① Sol en bois (s : 15 mm)
- ② **SILENT STEP** (s: 2 mm)
- ③ Système de chauffage au sol (s : 70 mm)
- ④ **BARRIER 100**
- ⑤ Isolant en laine minérale $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (s : 30 mm)
- ⑥ Remplissage avec du gravier tassé (s : 85 mm)
- ⑦ CLT (s : 150 mm)
- ⑧ Latte en bois massif avec connecteurs résilients
- ⑨ Chambre d'air (s : 6 mm)
- ⑩ Isolant en laine minérale à faible densité (25 kg/m³) (s : 40 mm)
- ⑪ Revêtement en sapin (s : 19 mm)
- ⑫ **XYLOFON**
- ⑬ Système de fixation :
HBS 8 x 240 mm pas 300 mm
TITAN SILENT pas 1000 mm

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f [Hz]	L'nT [dB]
50	61,8
63	61,3
80	63
100	58,7
125	55
160	52
200	50,9
250	49,5
315	47,7
400	42,4
500	40,5
630	38,5
800	38,3
1000	35,5
1250	32,7
1600	31,1
2000	28,9
2500	26,6
3150	22,4
4000	17,6
5000	11,4
-	45

$$L'_{nT,w} (C_I) = 45 \text{ (2) dB}$$

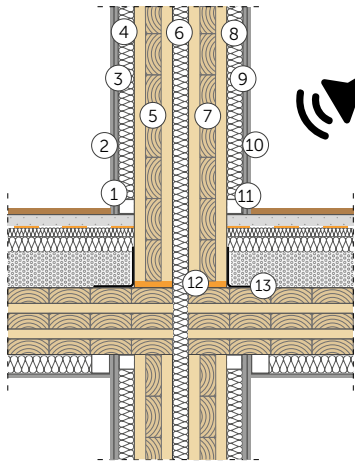
$$NIRS = 61$$

MESURE SUR SITE | PAROI EN CLT 8

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 16283-1

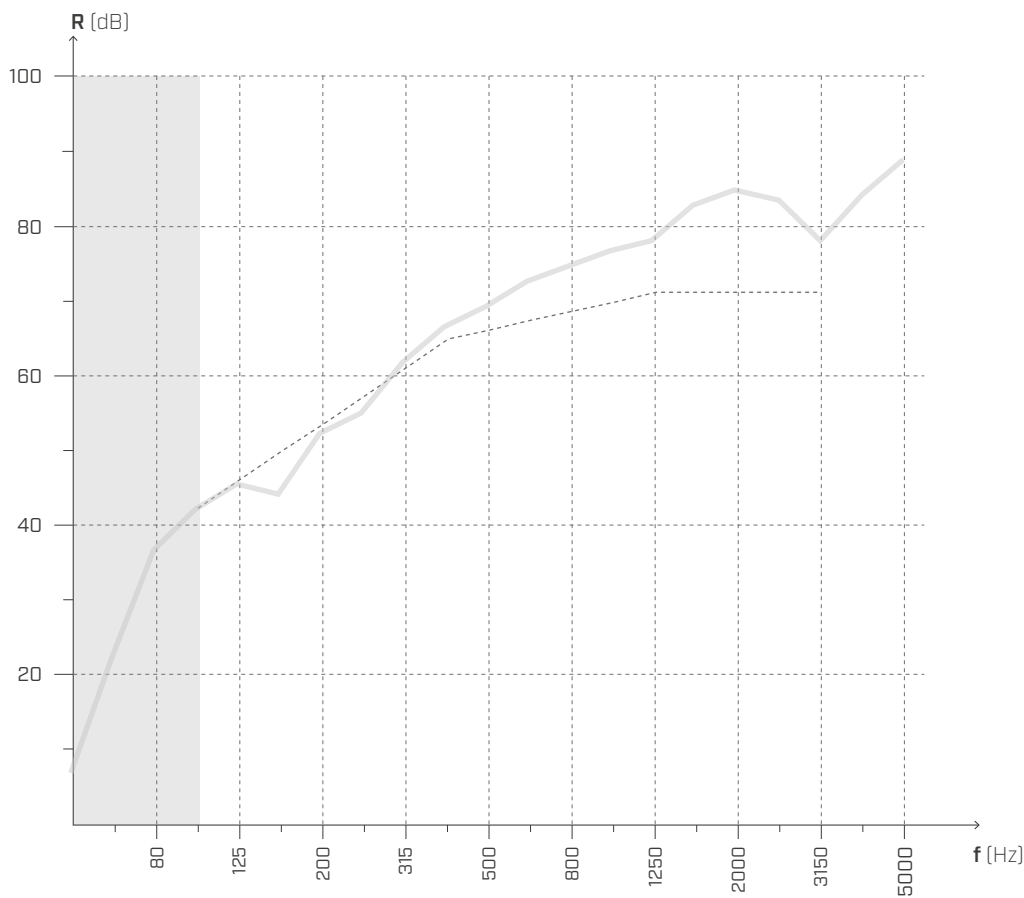
MUR

Surface = 9,6 m²
 Volume pièce réceptrice = 67 m³



- ① Connecteurs pour placoplâtre résilients (s : 60 mm)
- ② Panneau en placoplâtre x2 (s : 25 mm)
- ③ Structure métallique avec placoplâtre (s : 50 mm)
- ④ Isolant en laine minérale à faible densité (s : 50 mm)
- ⑤ CLT (s : 100 mm)
- ⑥ Isolant en laine minérale à haute densité (s : 30 mm)
- ⑦ CLT (s : 100 mm)
- ⑧ Isolant en laine minérale à faible densité (s : 50 mm)
- ⑨ Structure métallique avec placoplâtre (s : 50 mm)
- ⑩ Panneau en placoplâtre x2 (s : 25 mm)
- ⑪ Connecteurs pour placoplâtre résilients (s : 60 mm)
- ⑫ **XYLOFON**
- ⑬ Système de fixation :
 HBS 8 x 240 mm pas 500 mm
 WBR 100 pas 1 000 mm

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	6,9
63	22,7
80	36,6
100	41,9
125	45,2
160	44,0
200	52,1
250	55,0
315	61,5
400	66,3
500	69,3
630	72,5
800	74,4
1000	76,4
1250	78,1
1600	≥ 82,6
2000	≥ 84,9
2500	≥ 83,0
3150	≥ 77,6
4000	≥ 83,6
5000	≥ 88,7

$$R'_w (C;C_{tr}) = 66 (-3; -9) \text{ dB}$$

$$FSTC = 67$$

Responsable des mesures : Université de Bologne.
 Protocole d'essai : test 26/09/2017.

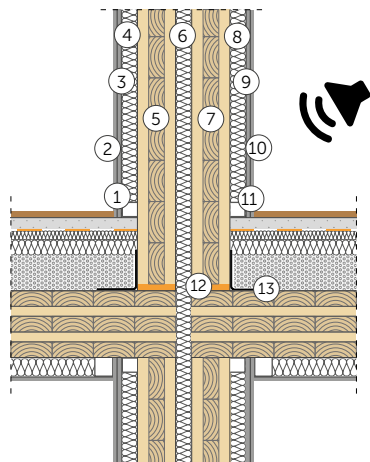
MESURE SUR SITE | PAROI EN CLT 8

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 16283-1

PLANCHER

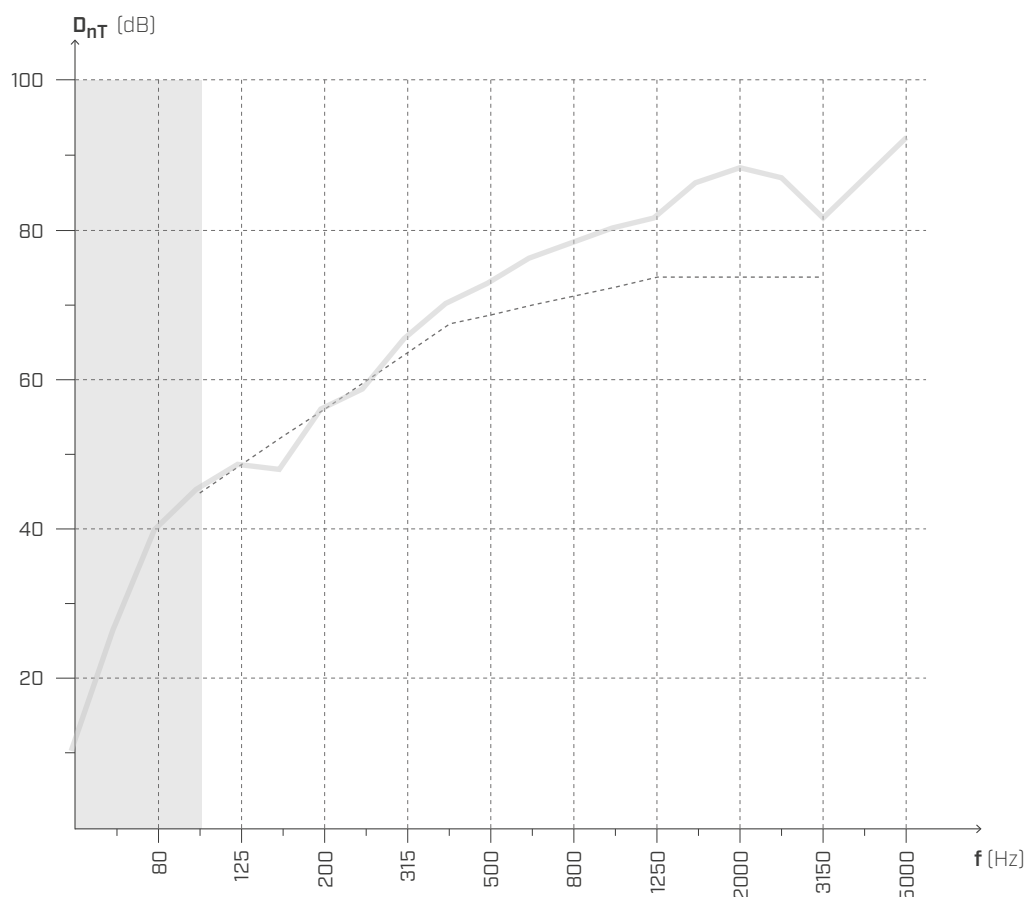
Surface = 9,6 m²

Volume pièce réceptrice = 67 m³



- ① Connecteurs pour placoplâtre résilients (s : 60 mm)
- ② Panneau en placoplâtre x2 (s : 25 mm)
- ③ Structure métallique avec placoplâtre (s : 50 mm)
- ④ Isolant en laine minérale à faible densité (s : 50 mm)
- ⑤ CLT (s : 100 mm)
- ⑥ Isolant en laine minérale à haute densité (s : 30 mm)
- ⑦ CLT (s : 100 mm)
- ⑧ Isolant en laine minérale à faible densité (s : 50 mm)
- ⑨ Structure métallique avec placoplâtre (s : 50 mm)
- ⑩ Panneau en placoplâtre x2 (s : 25 mm)
- ⑪ Connecteurs pour placoplâtre résilients (s : 60 mm)
- ⑫ **XYLOFON**
- ⑬ Système de fixation :
HBS 8 x 240 mm pas 500 mm
WBR 100 pas 1 000 mm

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	D _{nT} [dB]
50	10,4
63	26,2
80	40,1
100	45,4
125	48,7
160	47,5
200	55,6
250	58,5
315	65,0
400	69,8
500	72,8
630	76,0
800	77,9
1000	79,9
1250	81,6
1600	≥ 86,1
2000	≥ 88,4
2500	≥ 86,5
3150	≥ 81,1
4000	≥ 87,1
5000	≥ 92,2

$D_{nT,w} (C; C_{tr}) = 70 (-3; -9) \text{ dB}$

FSTC = 67

Responsable des mesures : Université de Bologne.
Protocole d'essai : test 26/09/2017.

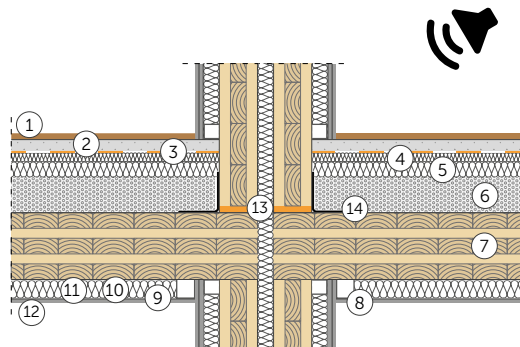
MESURE SUR SITE | PLANCHER EN CLT 8

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 16283-1

PLANCHER

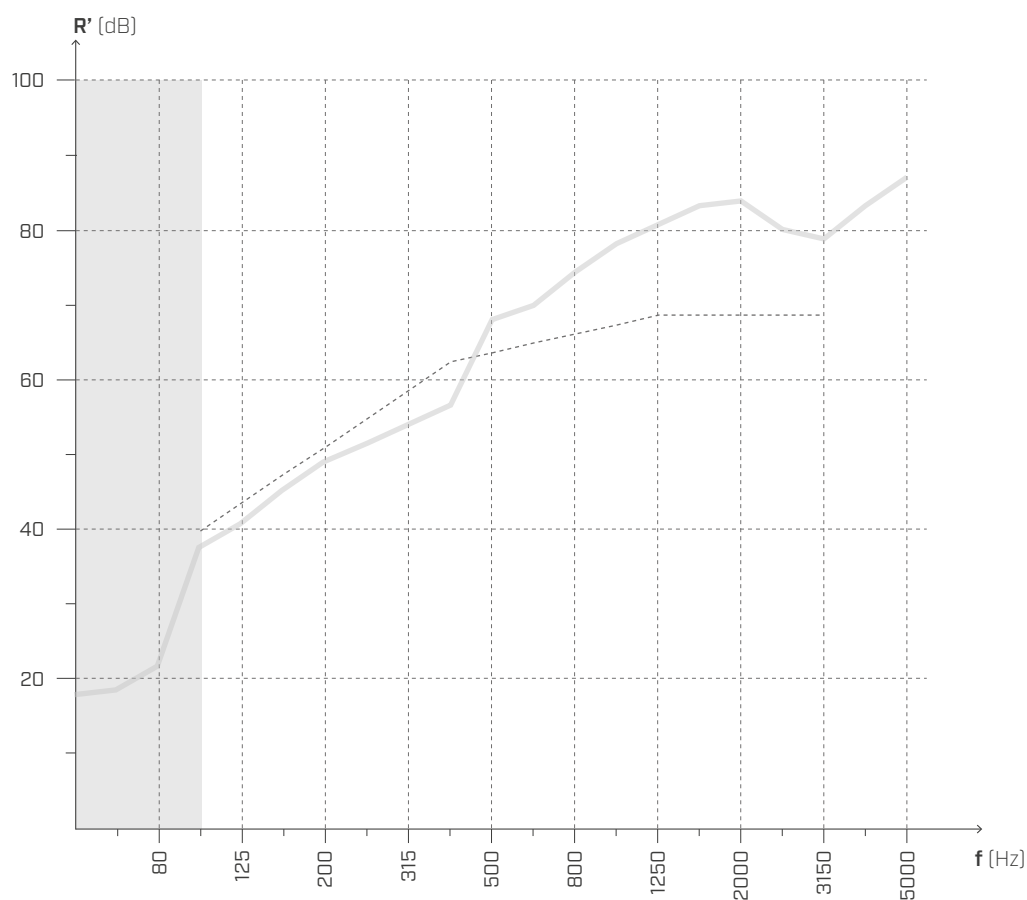
Surface = 26 m²

Volume pièce réceptrice = 67 m³



- ① Sol (s : 15 mm)
- ② Chape en ciment (2 400 kg/m³) (s : 65 mm)
- ③ **BARRIER 100**
- ④ Isolant en laine minérale $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (s : 30 mm)
- ⑤ Isolant en EPS (s : 50 mm)
- ⑥ Remplissage avec du gravier (s : 45 mm)
- ⑦ CLT (s : 160 mm)
- ⑧ Connecteurs pour placoplâtre résilients (s : 60 mm)
- ⑨ Structure métallique avec placoplâtre (s : 50 mm)
- ⑩ Chambre d'air (s : 10 mm)
- ⑪ Isolant en laine minérale à faible densité (s : 50 mm)
- ⑫ Panneau en placoplâtre (s : 12,5 mm)
- ⑬ **XYLOFON**
- ⑭ Système de fixation :
HBS 8 x 240 mm pas 500 mm
WBR 100 pas 1 000 mm

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R' [dB]
50	18,0
63	18,9
80	21,9
100	37,9
125	41,2
160	45,5
200	49,4
250	51,5
315	53,9
400	56,7
500	68,2
630	69,8
800	74,1
1000	78,0
1250	80,7
1600	83,0
2000	84,0
2500	79,9
3150	78,9
4000	83,0
5000	≥ 87,2

$R'_w (C; C_{tr}) = 62 (-1; -8) \text{ dB}$

FSTC = 63

Responsable des mesures : Université de Bologne.
Protocole d'essai : test 26/09/2017.

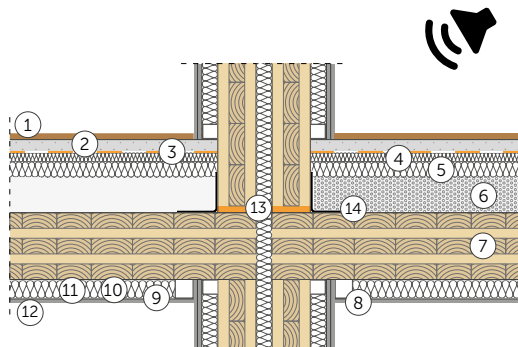
MESURE SUR SITE | PLANCHER EN CLT 8

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 16283-1

PLANCHER

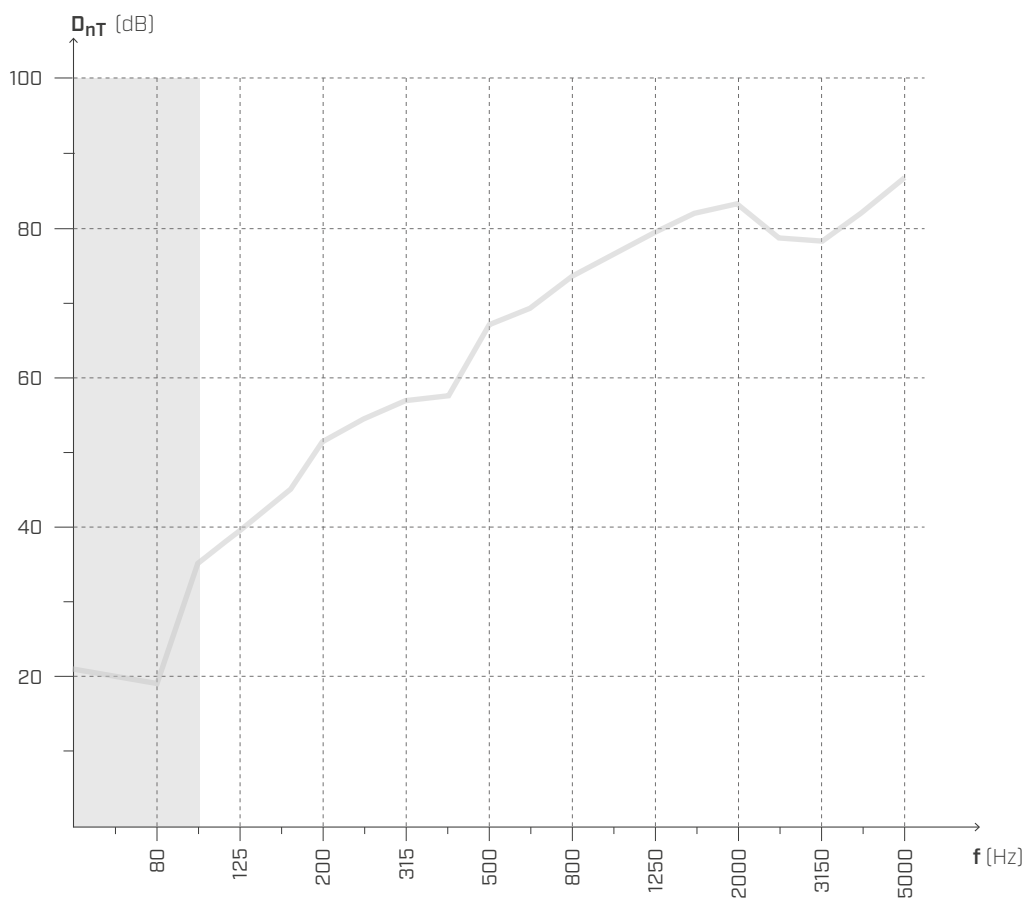
Surface = 26 m²

Volume pièce réceptrice = 67 m³



- ① Sol (s : 15 mm)
- ② Chape en ciment (2 400 kg/m³) (s : 65 mm)
- ③ **BARRIER 100**
- ④ Isolant en laine minérale $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (s : 30 mm)
- ⑤ Isolant en EPS (s : 50 mm)
- ⑥ Remplissage avec du gravier (s : 45 mm)
- ⑦ CLT (s : 160 mm)
- ⑧ Connecteurs pour placoplâtre résilients (s : 60 mm)
- ⑨ Structure métallique avec placoplâtre (s : 50 mm)
- ⑩ Chambre d'air (s : 10 mm)
- ⑪ Isolant en laine minérale à faible densité (s : 50 mm)
- ⑫ Panneau en placoplâtre (s : 12,5 mm)
- ⑬ **XYLOFON**
- ⑭ Système de fixation :
HBS 8 x 240 mm pas 500 mm
WBR 100 pas 1 000 mm

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	D _{nT} [dB]
50	20,9
63	20,4
80	18,8
100	35,0
125	39,8
160	43,5
200	51,6
250	54,4
315	56,7
400	57,4
500	67,1
630	69,2
800	73,6
1000	76,4
1250	79,6
1600	82,4
2000	83,4
2500	78,8
3150	78,3
4000	82,5
5000	≥ 86,9

$D_{nT,w} (C; C_{tr}) = 62 (-2; -9) \text{ dB}$

FSTC = 63

Responsable des mesures : Université de Bologne.
Protocole d'essai : test 26/09/2017.

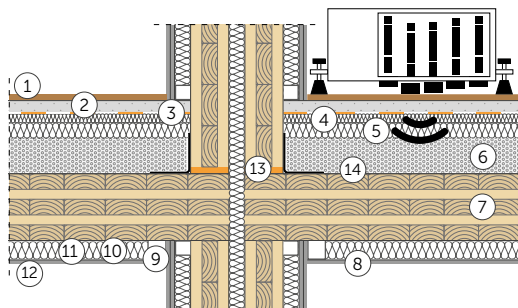
MESURE SUR SITE | PLANCHER EN CLT 8

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT ISO 16283-2

PLANCHER

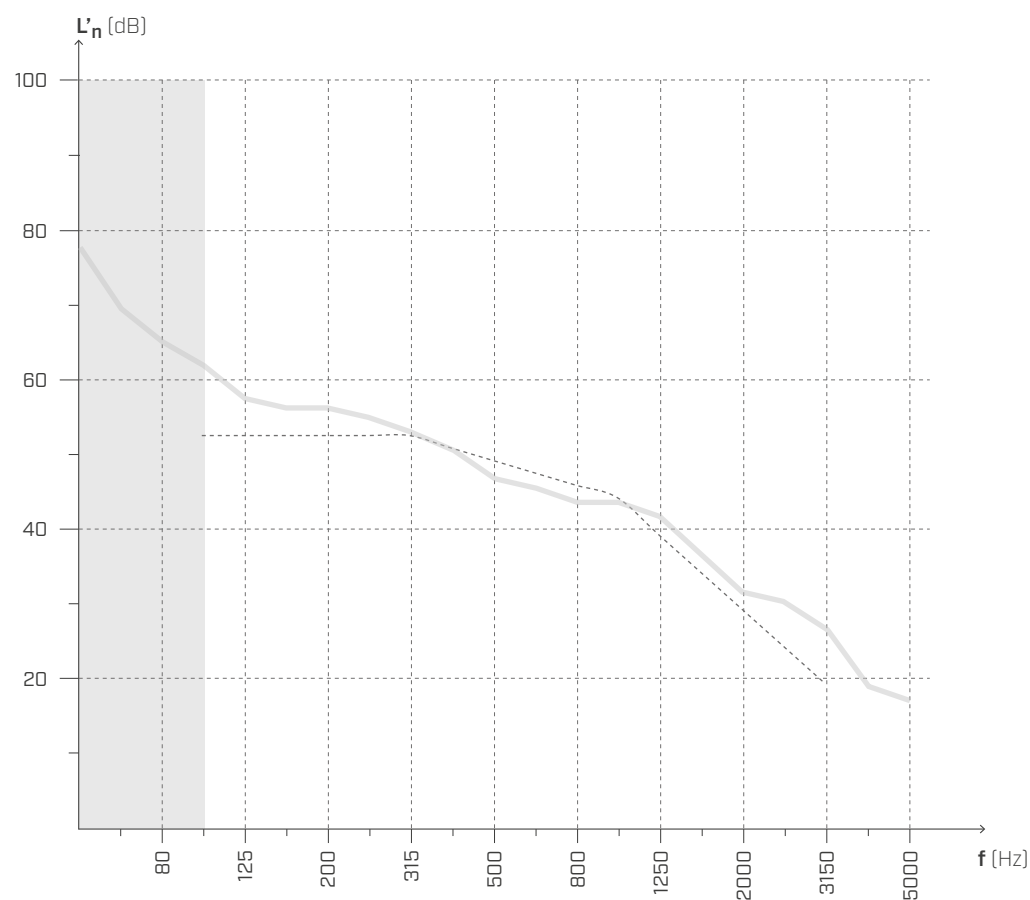
Surface = 26 m²

Volume pièce réceptrice = 67 m³



- ① Sol (s : 15 mm)
- ② Chape en ciment (2 400 kg/m³) (s : 65 mm)
- ③ **BARRIER 100**
- ④ Isolant en laine minérale $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (s : 30 mm)
- ⑤ Isolant en EPS (s : 50 mm)
- ⑥ Remplissage avec du gravier (s : 45 mm)
- ⑦ CLT (s : 160 mm)
- ⑧ Connecteurs pour placoplâtre résilients (s : 60 mm)
- ⑨ Structure métallique avec placoplâtre (s : 50 mm)
- ⑩ Chambre d'air (s : 10 mm)
- ⑪ Isolant en laine minérale à faible densité (s : 50 mm)
- ⑫ Panneau en placoplâtre (s : 12,5 mm)
- ⑬ **XYLOFON**
- ⑭ Système de fixation :
HBS 8 x 240 mm pas 500 mm
WBR 100 pas 1 000 mm

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f [Hz]	L' _n [dB]
50	77,7
63	69,8
80	65,2
100	62,0
125	57,6
160	56,4
200	56,7
250	54,9
315	53,1
400	50,9
500	47,0
630	45,4
800	44,1
1000	43,7
1250	42,2
1600	36,7
2000	32,0
2500	30,8
3150	26,8
4000	19,5
5000	17,1

$L'_{n,w} (C_l) = 50 (1;) \text{ dB}$

$IIC = 58$

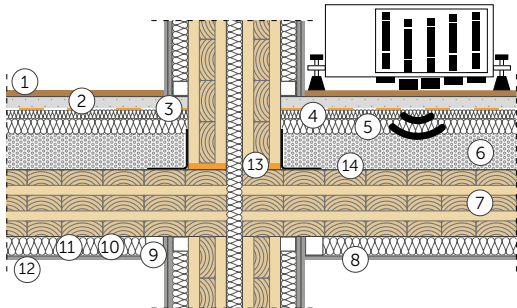
Responsable des mesures : Université de Bologne.
Protocole d'essai : test 26/09/2017.

MESURE SUR SITE | PLANCHER EN CLT 8

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT ISO 16283-2

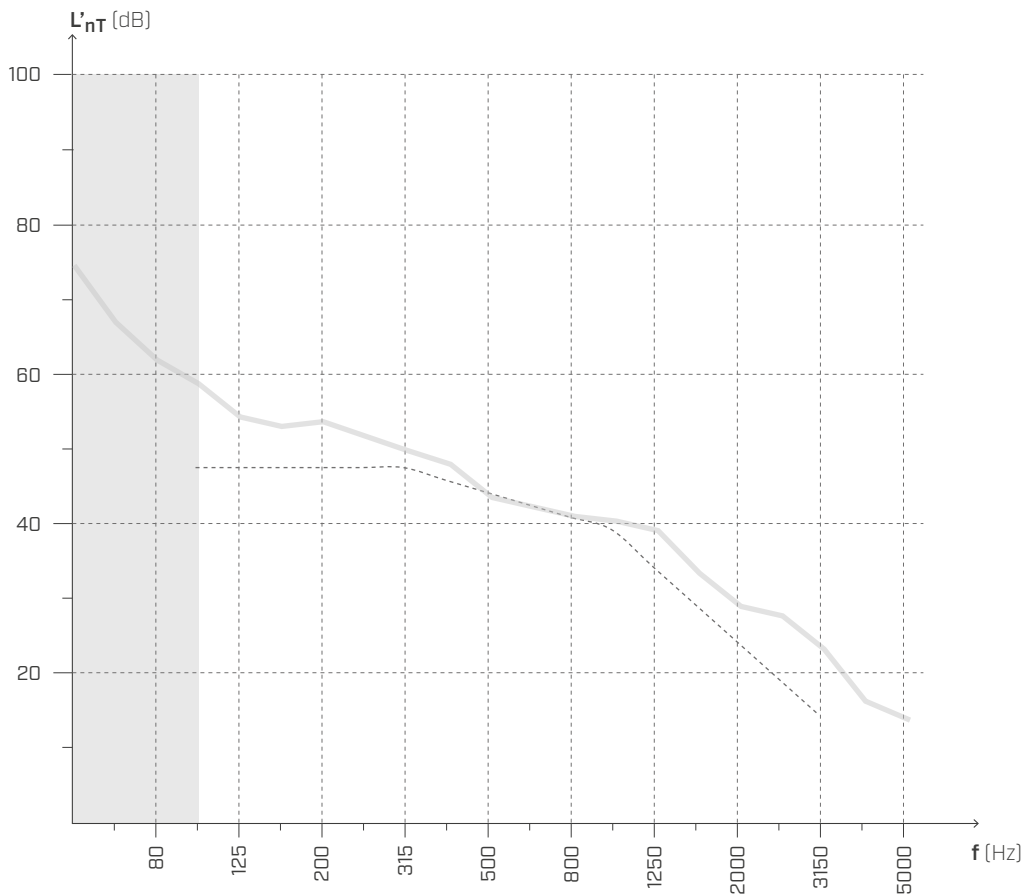
PLANCHER

Surface = 26 m²
 Volume pièce réceptrice = 67 m³



- ① Sol (s : 15 mm)
- ② Chape en ciment (2 400 kg/m³) (s : 65 mm)
- ③ **BARRIER 100**
- ④ Isolant en laine minérale $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$ (110 kg/m³) (s : 30 mm)
- ⑤ Isolant en EPS (s : 50 mm)
- ⑥ Remplissage avec du gravier (s : 45 mm)
- ⑦ CLT (s : 160 mm)
- ⑧ Connecteurs pour placoplâtre résilients (s : 60 mm)
- ⑨ Structure métallique avec placoplâtre (s : 50 mm)
- ⑩ Chambre d'air (s : 10 mm)
- ⑪ Isolant en laine minérale à faible densité (s : 50 mm)
- ⑫ Panneau en placoplâtre (s : 12,5 mm)
- ⑬ **XYLOFON**
- ⑭ Système de fixation :
 HBS 8 x 240 mm pas 500 mm
 WBR 100 pas 1 000 mm

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f [Hz]	L'nT [dB]
50	74,3
63	66,5
80	61,9
100	58,7
125	54,3
160	53,1
200	53,4
250	51,6
315	49,8
400	47,6
500	43,7
630	42,1
800	40,8
1000	40,3
1250	38,9
1600	33,4
2000	28,7
2500	27,5
3150	23,5
4000	16,1
5000	13,8

$L'_{nT,w} (C_l) = 47 (1) \text{ dB}$

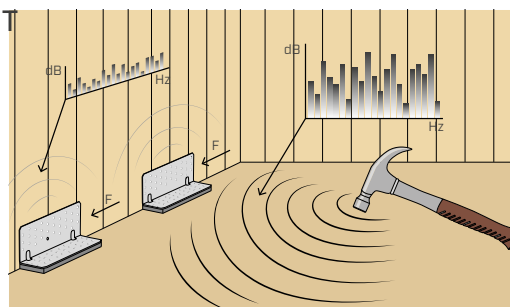
$A_{IIC} = 58$

Responsable des mesures : Université de Bologne.
 Protocole d'essai : test 26/09/2017.

INTERACTION ACOUSTIQUE ET MÉCANIQUE

COMPORTEMENT ACOUSTIQUE ET MÉCANIQUE DU TITAN SILENT

Le système TITAN SILENT a été soumis à une série de tests ayant permis d'en comprendre les comportements acoustique et mécanique. Les campagnes expérimentales menées dans le cadre du projet Seismic-Rev et en collaboration avec de nombreux Instituts de recherche, ont montré comment les caractéristiques du profilé résilient influencent la performance mécanique de la connexion. D'un point de vue acoustique, le projet Flanksound a permis de démontrer que la capacité d'amortissement des vibrations à travers l'assemblage est fortement influencée par le type et le nombre de connexions.



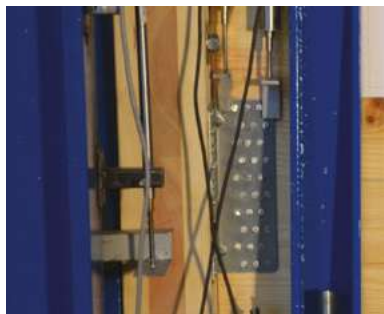
ÉTUDES EXPÉRIMENTALES : COMPORTEMENT MÉCANIQUE

Au sein du projet Seismic-Rev, en collaboration avec l'Université degli Studi de Trento et l'Institut pour la Bioéconomie (IBE - San Michele all'Adige), a été mené un projet d'étude pour l'évaluation du comportement mécanique des équerres TITAN utilisées en combinaison avec différents profilés d'isolation phonique.

PREMIÈRE PHASE DE LABORATOIRE

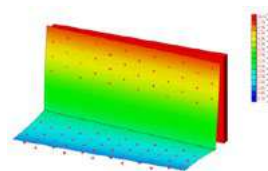
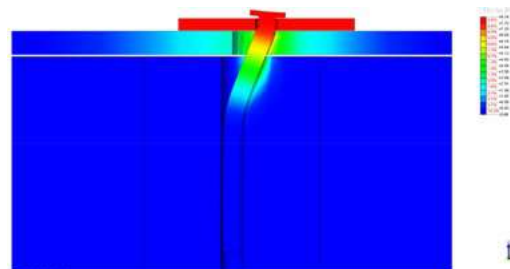
Dans la première phase expérimentale, des essais monotones au cisaillement ont été effectués à travers des procédures de charge linéaire en contrôle de déplacement, visant à évaluer la variation de la résistance ultime et de la rigidité offertes par la connexion TTF200 avec des pointes LBA Ø4 x 60 mm.

*Échantillons d'essai :
panneaux en CLT
équerre TITAN TTF200*



MODÉLISATION NUMÉRIQUE

Les résultats de la campagne d'étude préliminaire ont mis en évidence l'importance d'effectuer des analyses plus précises de l'influence des profilés acoustiques sur le comportement mécanique des équerres métalliques TTF200 et TTN240 en termes de résistance et de rigidité globales. Pour cette raison, il a été décidé de mener d'autres évaluations à travers des modélisations numériques des éléments finis, en partant du comportement de chaque pointe. Dans le cas considéré, l'influence de trois différents profilés résilients a été analysée : XYLOFON 35 (6 mm), ALADIN STRIPE SOFT (5 mm) et ALADIN STRIPE EXTRA SOFT (7 mm).

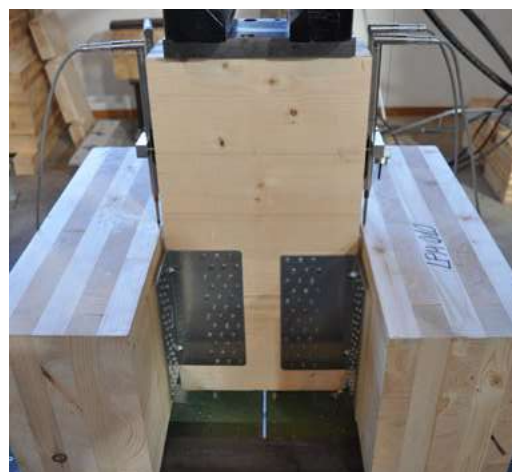


*Déformation Tx [mm]
pour déplacement induit 8 mm*

DEUXIÈME PHASE DE LABORATOIRE

Dans cette phase, des tests de laboratoire ont été effectués conformément à certaines exigences de la norme EN 26891. Les échantillons TITAN SILENT, assemblés avec différents dispositifs TITAN en combinaison avec le profilé résilient XYLOFON 35 (6 mm), ont été amenés à la rupture pour étudier la charge maximale, la charge à 15 mm et les déplacements relatifs, sans influence de la charge et donc sans effets d'écrasement sur le profilé acoustique (écart maximum entre la plaque et le panneau en bois).

Échantillons d'essai :
panneaux en CLT 5 Couches
équerres TITAN avec fixation totale
TTF200 - TTN240 - TTS240 - TTV240
profil résilient XYLOFON 35



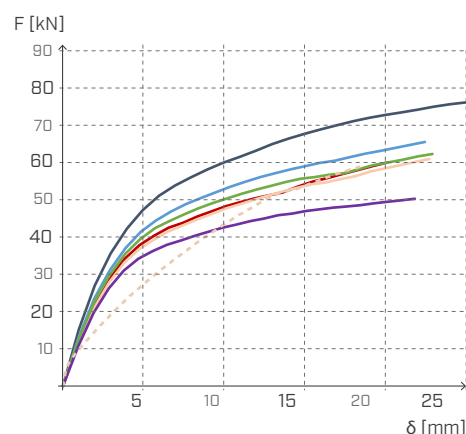
VARIATION DE LA RÉSISTANCE MÉCANIQUE AU CISAILLEMENT EN FONCTION DE LA BANDE PHONO-ISOLANTE

La comparaison des résultats entre les différentes configurations analysées est indiquée en termes de variation de la force à 15 mm de déplacement ($F_{15\text{ mm}}$) et de la rigidité élastique à 5 mm ($K_{5\text{ mm}}$)

TITAN TTF200

configuration	sp	$F_{15\text{ mm}}$	$\Delta F_{15\text{ mm}}$	$K_{5\text{ mm}}$	$\Delta K_{5\text{ mm}}$
	[mm]	[kN]		[kN/mm]	
TTF200	-	68,4	-	9,55	-
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT red.*	3	59,0	-14 %	8,58	-10 %
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT red.*	4	56,4	-18 %	8,25	-14 %
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	5	55,0	-20 %	7,98	-16 %
TTF200 + XYLOFON PLATE	6	54,3	-21 %	7,79	-18 %
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	7	47,0	-31 %	7,30	-24 %
TTF200 + XYLOFON PLATE - test 003	6	54,2	-21 %	5,49	-43 %

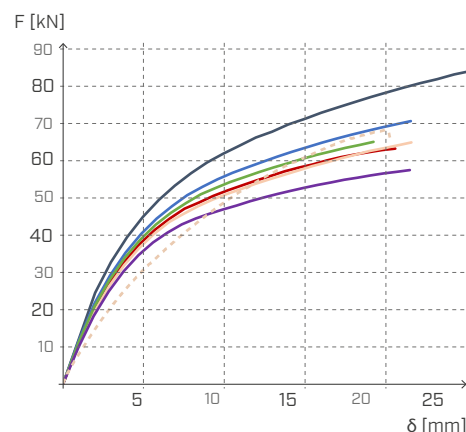
* Épaisseur réduite : hauteur du profilé grâce à la section nervurée et à l'écrasement consécutif induit par la tête du pointe en phase d'exercice.



TITAN TTN240

configuration	sp	$F_{15\text{ mm}}$	$\Delta F_{15\text{ mm}}$	$K_{5\text{ mm}}$	$\Delta K_{5\text{ mm}}$
	[mm]	[kN]		[kN/mm]	
TTN240	-	71,9	-	9,16	-
TTN240 + ALADIN STRIPE SOFT red.*	3	64,0	-11 %	8,40	-8 %
TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT red.*	4	61,0	-15 %	8,17	-11 %
TTN240 + ALADIN STRIPE SOFT	5	59,0	-18 %	8,00	-13 %
TTN240 + XYLOFON PLATE	6	58,0	-19 %	7,81	-15 %
TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	7	53,5	-26 %	7,47	-18 %
TTN240 + XYLOFON PLATE - test 001	6	61,5	-15 %	6,19	-32 %

* Épaisseur réduite : hauteur du profilé grâce à la section nervurée et à l'écrasement consécutif induit par la tête du pointe en phase d'exercice.



RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

Les résultats obtenus montrent une diminution de la résistance et de la rigidité des dispositifs suite à l'interposition des profilés d'isolation phonique. Cette variation dépend fortement de l'épaisseur du profilé. Afin de limiter la réduction de résistance, il est nécessaire d'adopter des profilés avec des épaisseurs réelles approximativement inférieures ou égales à 6 mm.

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT ET À LA TRACTION DE NINO ET TITAN SILENT CERTIFIÉE DANS ETA

Non seulement des tests expérimentaux, mais aussi des valeurs certifiées par des organismes d'évaluation indépendants qui certifient les caractéristiques de performance des produits de construction non standards.

TITAN

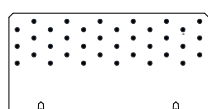
La résistance de TITAN couplé avec XYLOFON PLATE sous la plaque horizontale a été calculée à partir de la capacité portante des pointes ou des vis selon « Blaß, H.J. et Laskewitz, B. (2000) ; Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Interlayers. », en ignorant de manière conservatrice la rigidité du profil. S'agissant d'une équerre innovante et d'une des premières certifiées sur le marché, il a été décidé de suivre une approche très conservatrice et de simuler XYLOFON comme une couche d'air équivalente. La capacité de l'équerre est donc largement sous-estimée.



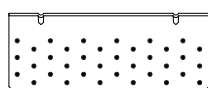
ÉQUERRE	fixation				$F_{2/3,Rk}$ [kN]
	type	$\varnothing \times L$ [mm]	n_V [pcs.]	n_H [pcs.]	
TTN240 + XYLOFON PLATE	pointes LBA	4 x 60	36	36	24,8
	vis LBS	5 x 50	36	36	22,8
TTS240 + XYLOFON PLATE	vis HBS PLATE	8 x 80	14	14	12,5
TTF200 + XYLOFON PLATE	pointes LBA	4 x 60	30	30	17,2
	vis LBS	5 x 50	30	30	15,8

SCHÉMAS DE FIXATION BOIS - BOIS

TTN240

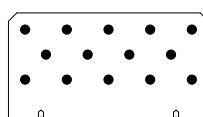


36 pointes LBA/vis LBS

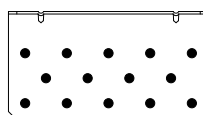


36 pointes LBA/vis LBS

TTS240

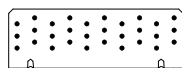


14 pointes LBA/vis LBS

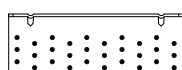


14 pointes LBA/vis LBS

TTF200



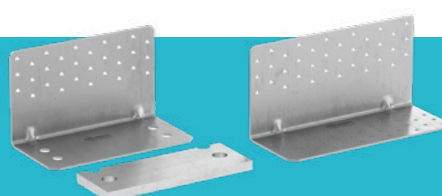
30 pointes LBA/vis LBS



30 pointes LBA/vis LBS

Découvrez la gamme complète de **TITAN** sur notre site ou bien demandez le catalogue à votre agent de confiance.

www.rothoblaas.fr



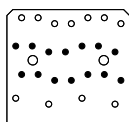
NINO

La résistance de NINO couplé avec XYLOFON PLATE a été définie à travers une série d'essais expérimentaux menés en collaboration avec l'Institut de Bioéconomie (CNR -IBE de San Michele all'Adige). Cela a permis d'augmenter le savoir-faire technique et d'affiner la méthode d'évaluation, obtenant ainsi des résistances tenant compte du comportement réel de l'équerre.

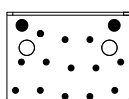
ÉQUERRE	fixation					$F_{1,Rk}$ [kN]	$F_{2/3,Rk}$ [kN]
	type	$\varnothing \times L$ [mm]	n_V [pcs.]	n_H [pcs.]	n VGS $\varnothing 9$		
NINO100100 + XYLOFON PLATE	pointes LBA	4 x 60	14	13	2	20	34,6
	vis LBS	5 x 50	14	13	2	20	16,9
NINO15080 + XYLOFON PLATE	pointes LBA	4 x 60	20	11	3	37,2	34,6
	vis LBS	5 x 50	20	11	3	37,2	25,5
NINO100200 + XYLOFON PLATE	pointes LBA	4 x 60	21	13	3	41,2	18,7
	vis LBS	5 x 50	21	13	3	41,2	17,2

SCHÉMAS DE FIXATION BOIS - BOIS

NINO100100



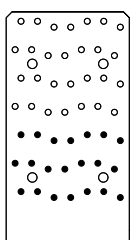
14 pointes LBA/vis LBS



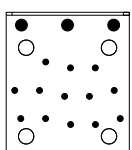
2 vis VGS $\varnothing 9$

13 pointes LBA/vis LBS

NINO15080



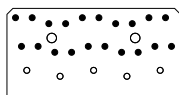
21 pointes LBA/vis LBS



3 vis VGS $\varnothing 9$

13 pointes LBA/vis LBS

NINO100200



20 pointes LBA/vis LBS



3 vis VGS $\varnothing 9$

11 pointes LBA/vis LBS



Essai de traction monotone (F_1) sur NINO15080 en configuration bois-bois.



Essai de cisaillement monotone ($F_{2/3}$) sur NINO15080 en configuration bois-bois.

Découvrez la gamme complète de **NINO** sur notre site ou bien demandez le catalogue à votre agent de confiance.

www.rothoblaas.fr



INTERACTION MÉCANIQUE ET FROTTEMENT

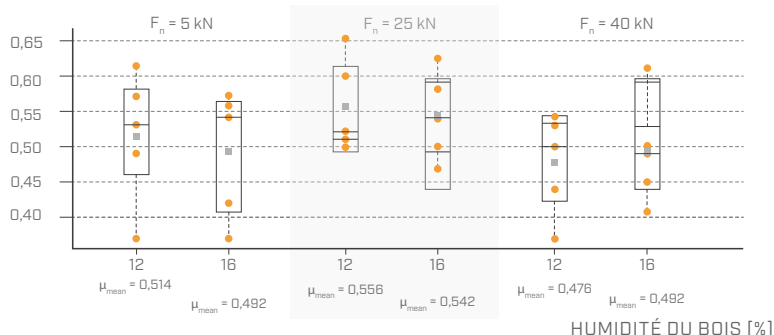
Pour Rothoblaas, la lecture du comportement mécanique des solutions utilisées dans les structures en bois constitue un aspect qui n'admet aucun compromis. Ce point de vue a donné naissance à deux projets de recherche en collaboration avec deux universités autrichiennes : l'université de Graz « Technische Universität Graz » et l'université d'Innsbruck « Fakultät für Technische Wissenschaften ».

FROTTEMENT XYLOFON BOIS

Avec l'université de Graz, on a voulu caractériser le coefficient de frottement statique entre bois et XYLOFON. Les profils XYLOFON de différents shore ont été testés en combinant deux essences de bois différentes. Lors de la configuration de l'essai, des éléments en CLT (5 couches avec des planches de 20 mm d'épaisseur) d'épicéa, classé comme bois tendre, et de bouleau, de la famille des bois demi-durs, ont été utilisés. En plus d'avoir étudié les différents types de bois, on a essayé de comprendre à quel point l'humidité du bois influence la valeur du coefficient de frottement.

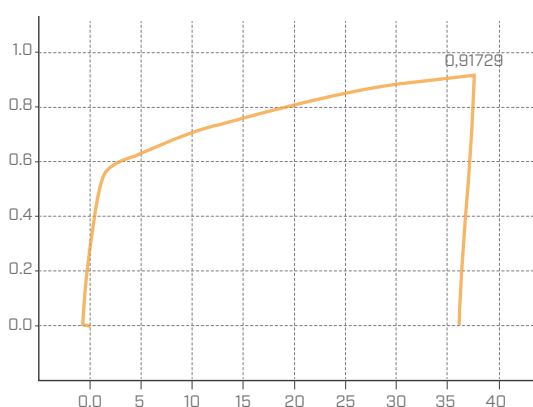
Nous indiquons ci-après quelques valeurs d'exemple des test effectués sur XYLOFON 70. On a pris en compte une autre variable représentée par la charge verticale agissant sur les profils acoustiques, reproduite dans les tests au moyen d'une précharge appliquée au système de panneaux CLT étudié.

COEFFICIENT DE FROTTEMENT



Pour chaque configuration, on a tracé les graphiques déplacement-coefficient de frottement μ pour comprendre à quel point il est utile de prendre en compte à des fins statiques la contribution du frottement, et quelle est la sollicitation à partir de laquelle les jonctions doivent absorber complètement les contraintes en jeu.

COEFFICIENT DE FROTTEMENT

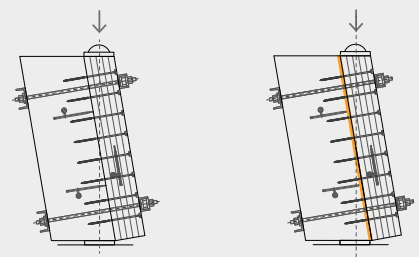


INTERACTION MÉCANIQUE XYLOFON ET VIS À FILETAGE PARTIEL HBS

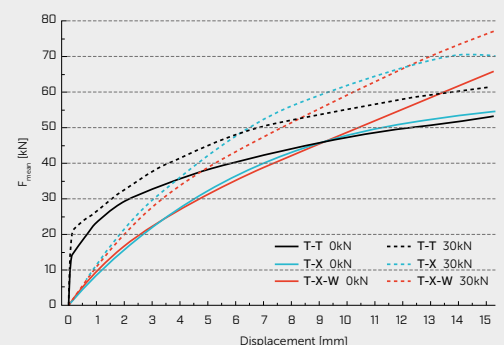
Après avoir approfondie l'influence du profil résilient sur les résistances mécaniques des équerres au cisaillement (TITAN), le comportement des vis à filetage partiel a été étudié dans le même contexte.

L'essai complète l'étude sur la caractérisation du comportement acoustique en fonction des sollicitations statiques et/ou mécaniques.

L'image ci-après indique la configuration de l'essai pour cette recherche. On a choisi d'examiner différents shore de XYLOFON, en partie pour comprendre l'influence de la dureté du matériau sur la variation de la résistance et la rigidité au cisaillement de la jonction avec des vis à filetage partiel.



Des études expérimentales et des approches analytiques ont permis d'analyser le comportement mécanique et de déformation de connexions réalisées avec des vis HBS 8x280 entre des panneaux CLT posées avec/sans rondelles désolidarisantes XYLOFON WASHER en présence ou non de profils résiliants intermédiaires de désolidarisation XYLOFON35.



- Le rapport scientifique complet sur l'étude expérimentale est disponible auprès de Rothoblaas.
- Campagne expérimentale réalisée en collaboration avec Technische Versuchs und Forschungsanstalt (TVFA) Innsbruck.

INFLUENCE DE LA FIXATION MÉCANIQUE RÉALISÉE AVEC DES AGRAFES

Avec ce test, on a voulu observer l'influence des agrafes utilisées pour la fixation temporaire en phase d'ouvrage du produit XYLOFON sur les panneaux CLT.

Les essais ont été réalisés par l'Université de Bologne - Département de Génie Industriel, en terminant les analyses effectuées dans la première édition du « Flanksound Project ».

CONFIGURATION DE L'ESSAI

Le système de mesure est constitué d'un panneau en CLT horizontal auquel ont été fixées deux plaques verticales comme indiqué sur le schéma (fig. 1). Chaque panneau a été relié avec 6 vis verticales type HBS 8x240 et 2 plaques TITAN SILENT TTF220 avec vis LBS 5x50 sur chaque côté (fig. 2).

Une bande de matériau résilient type XYLOFON 35 a été appliquée sur la surface de contact de chaque panneau.

Sur le panneau de gauche, le XYLOFON a été fixé à l'aide d'agrafes appliquées par paires avec un pas de 20 cm, le panneau de droite en revanche n'en comporte pas.

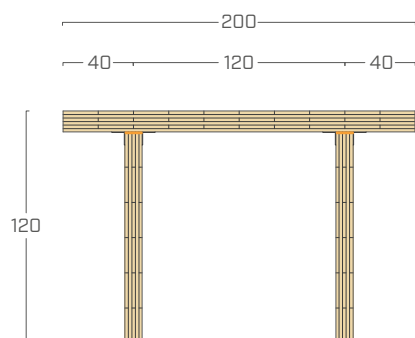


fig. 1

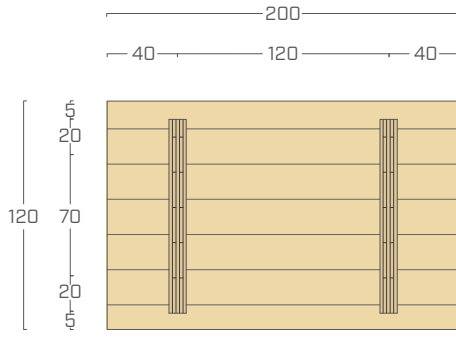
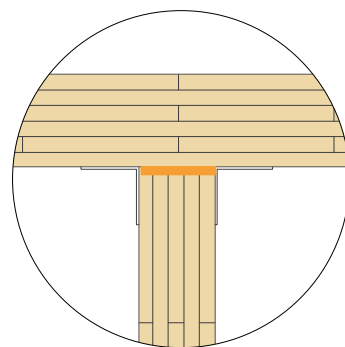


fig. 2



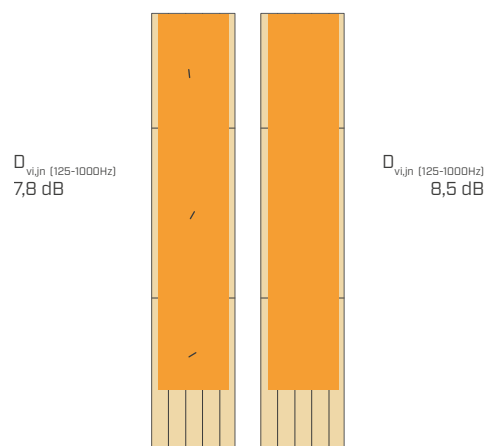
CONSIDÉRATIONS

Étant donné la dimension réduite des panneaux, on a préféré utiliser comme indice le $D_{v,ij,n}$, puisque pour la normalisation de la différence des niveaux de vitesse de vibration, on utilise uniquement les dimensions géométriques.

En raison des dimensions réduites, l'utilisation du K_{ij} comme paramètre de comparaison n'est pas conseillé, à cause de l'effet des résonances internes des panneaux.

Les valeurs se situent en moyenne entre 125 et 1 000 Hz.

Nous rappelons en outre que l'incertitude associée à la méthode d'essai utilisée, comme l'indique la norme (ISO/FDIS 12354-1:2017), est de ± 2 dB.



Les résultats montrent que l'utilisation des agrafes pour la préfixation de la bande résiliente **n'entraîne pas de différence importante** entre les valeurs $D_{v,ij,n}$ pour des systèmes de fixation des panneaux semblables.

$D_{v,ij,n} (125-1000\text{Hz}) = 7,8 \text{ dB}$
panneau **avec agrafes**

$D_{v,ij,n} (125-1000\text{Hz}) = 8,5 \text{ dB}$
panneau **sans agrafes**

■ SÉCURITÉ INCENDIE DANS DES BÂTIMENTS À PLUSIEURS ÉTAGES

Rothoblaas a participé au projet de recherche "**Fire Safe implementation of visible mass timber in tall buildings – compartment fire testing**", coordonné par Research Institutes of Sweden (RISE).

Le projet visait à réaliser une série de tests sur des compartiments en CLT afin de définir la performance au feu des structures en bois et, si nécessaire, d'identifier des mesures supplémentaires pour assurer la sécurité contre les incendies.

Les objectifs comprenaient également la définition de critères de protection pour les bâtiments à plusieurs étages et la vérification des assemblages en bois directement exposés au feu.

■ CONFIGURATION DE L'ESSAI

Pour cette étude, cinq tests ont été effectués sur des compartiments aux dimensions internes de 23.0 x 22.5 x 9.0 ft (7,0 x 6,85 x 2,73 m).

Quatre de ces compartiments (test ①, ②, ③ et ⑤) avaient deux ouvertures de ventilation 7.4 x 5.8 ft (2,25 x 1,78 m), obtenant un facteur d'ouverture de 0.112 ft^{1/2} (0,062 m^{1/2}).

Le test restant (test ④) comportait six ouvertures plus grandes, obtenant un facteur d'ouverture de 0.453 pi^{1/2} (0,25 m^{1/2}), qui représente approximativement la moyenne des facteurs d'ouverture des compartiments bureaux.

La page suivante illustre la matrice des tests effectués.



Photo du compartiment à la fin du montage, avant de commencer le test



Photo du compartiment après l'alumage



Photo du compartiment durant le test

Les tests ont été arrêtés après 4 heures et le test est considéré comme réussi si les conditions suivantes sont remplies :



après 4 heures, les températures sont inférieures à 300 °C



aucun flashover secondaire après 3 heures



D. Brandon, J. Sjöström, A. Temple, E. Hallberg, F. Kahl, "**Fire Safe implementation of visible mass timber in tall buildings – compartment fire testing**", RISE Report 2021:40

**RI
SE**

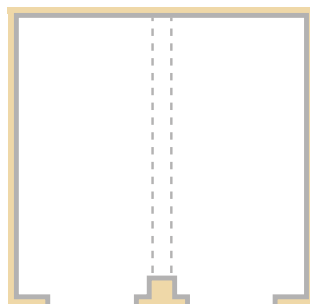


MATRICE DES TEST EFFECTUÉS

TEST 1 - configuration

Surface exposée

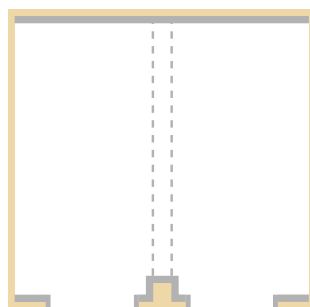
plafond	100%
poutre	100%
mur gauche	0%
mur droit	0%
mur frontal	0%
colonne	0%



TEST 2 - configuration

Surface exposée

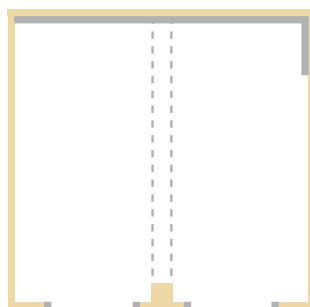
plafond	100%
poutre	100%
mur gauche	100%
mur droit	100%
mur frontal	0%
colonne	0%



TEST 3 - configuration

Surface exposée

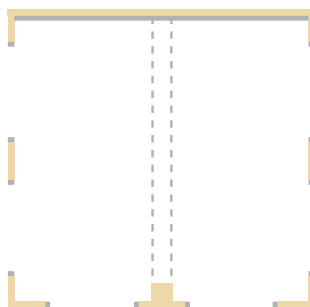
plafond	100%
poutre	100%
mur gauche	100%
mur droit	78%
mur frontal	100%
colonne	100%



TEST 4 - configuration

Surface exposée

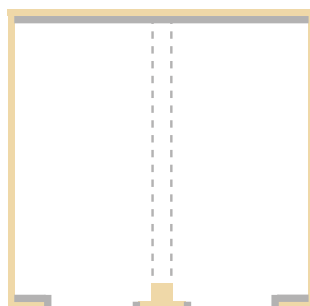
plafond	100%
poutre	100%
mur gauche	100%
mur droit	100%
mur frontal	100%
colonne	100%



TEST 5 - configuration

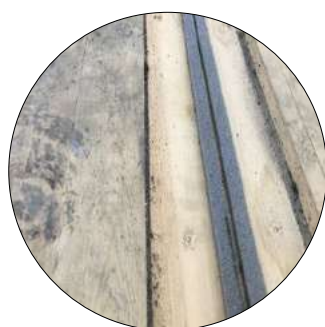
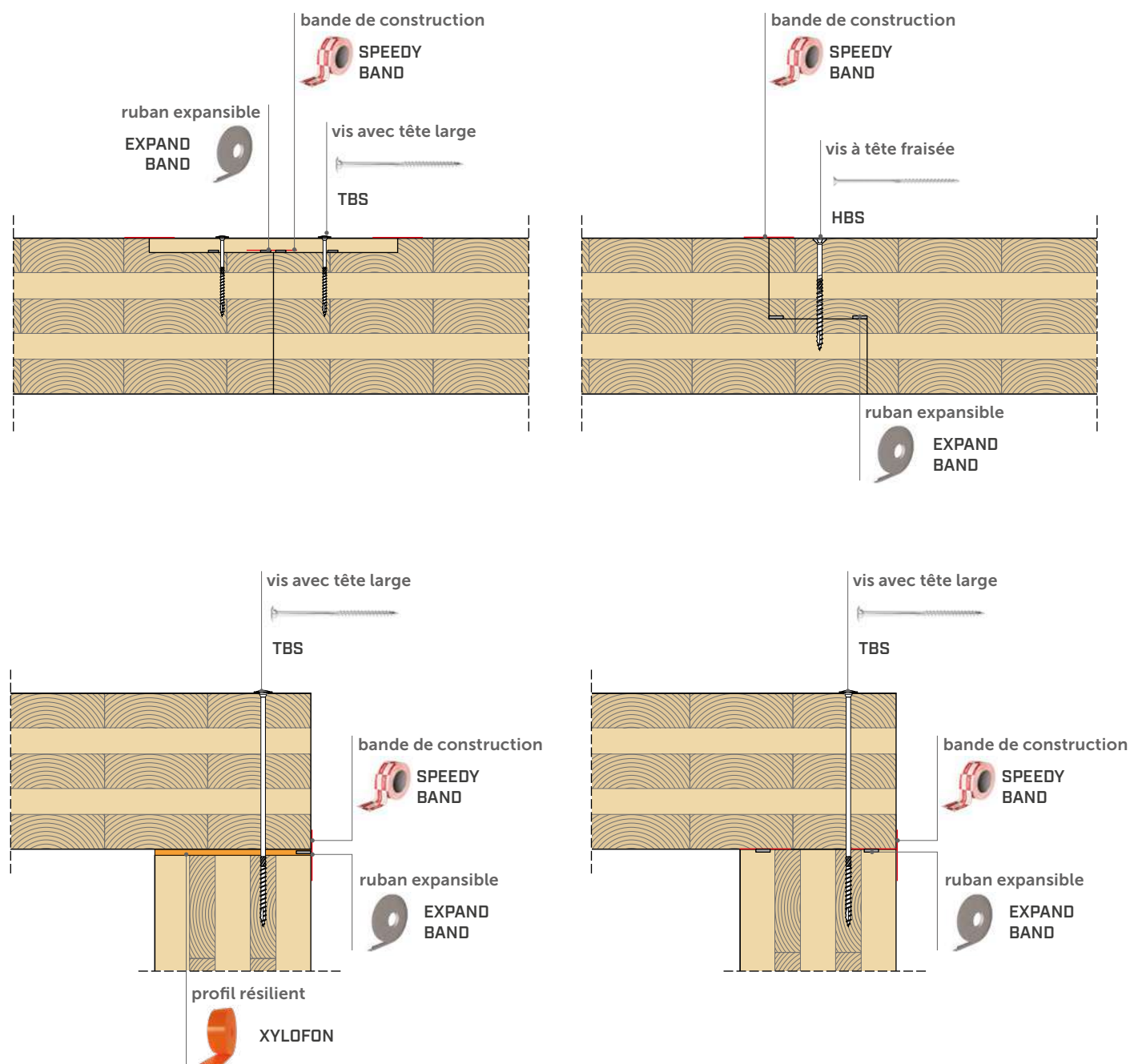
Surface exposée

plafond	100%
poutre	100%
mur gauche	100%
mur droit	100%
mur frontal	60%
colonne	100%



■ ASSEMBLAGES ET INTERFACES

Différents produits d'étanchéité Rothoblaas, dont certains ont été développés pour améliorer l'étanchéité à l'air et/ou les performances acoustiques ont été utilisés pour le test. Les résultats des tests montrent que ces produits sont aptes à empêcher la propagation du feu à travers les assemblages.



XYLOFON ET LE FEU

Ces dernières années ont vu apparaître l'exigence architecturale de laisser le CLT visible pour des raisons esthétiques. Dans ce cas, le produit XYLOFON doit être appliqué légèrement en arrière par rapport à la surface du bois, en créant une fuite avec un effet d'ombre. Dans cette configuration, XYLOFON contribue à la résistance de la structure en cas d'incendie.

À cette fin, on a réalisé des tests de caractérisation du comportement EI (étanchéité et isolation contre le feu) au sein de l'institut ETH Zürich et l'Institute of Structural Engineering (IBK) & Swiss Timber Solutions AG.

CONFIGURATION DE L'ESSAI

On a choisi de tester XYLOFON sans d'autres matériaux de protection et le produit avec deux scellants retardateurs de flamme différents. L'échantillon a été préparé en découpant un panneau lamellé en 4 morceaux, de manière à créer 3 fissures pour accueillir les 3 différentes configurations :

XYLOFON

XYLOFON + SCELLANT 1

XYLOFON + FIRE SEALING SILICONE

Lors de la pose, on a inséré des thermocouples pour mesurer l'évolution des températures à différentes profondeurs de l'échantillon pendant l'incendie. Une fois l'incendie provoqué, on a relevé les données et l'évolution de cette variation thermique a été tracée sur un graphique température-temps, comparé en parallèle avec la courbe standardisée EN ISO. Le graphique de droite indique les températures relevées par les différents thermocouples PT1, PT2, PT3, PT4, PT5.



CONSIDÉRATIONS

Le test a été interrompu après 60 minutes d'exposition au feu selon la norme EN ISO.

Pour toutes les configurations testées, la température à la surface non exposée au feu est restée à la température ambiante environ, sans montrer d'altérations chromatiques.

La fissure qui comportait uniquement XYLOFON de 100 mm a subi comme prévu la perte d'épaisseur la plus importante, due à la carbonisation.

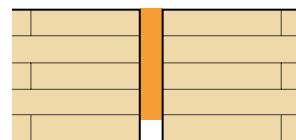
Les jonctions avec scellant 1 et FIRE SEALING SILICONE de 20 mm et la bande XYLOFON de 100 mm ont produit des gradients de température semblables.

La présence de XYLOFON n'influence pas le comportement au feu de l'assemblage.

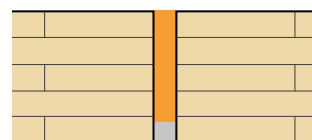
on peut affirmer que la solution avec **XYLOFON** de 100 peut atteindre un **EI 60** sans avoir besoin d'autres protections retardatrices de flamme

ASSEMBLAGE D'ESSAI

XYLOFON

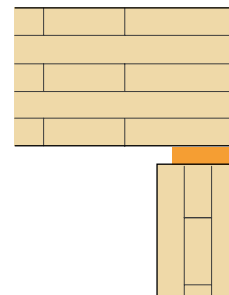


XYLOFON + FIRE SEALING

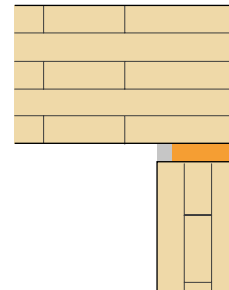


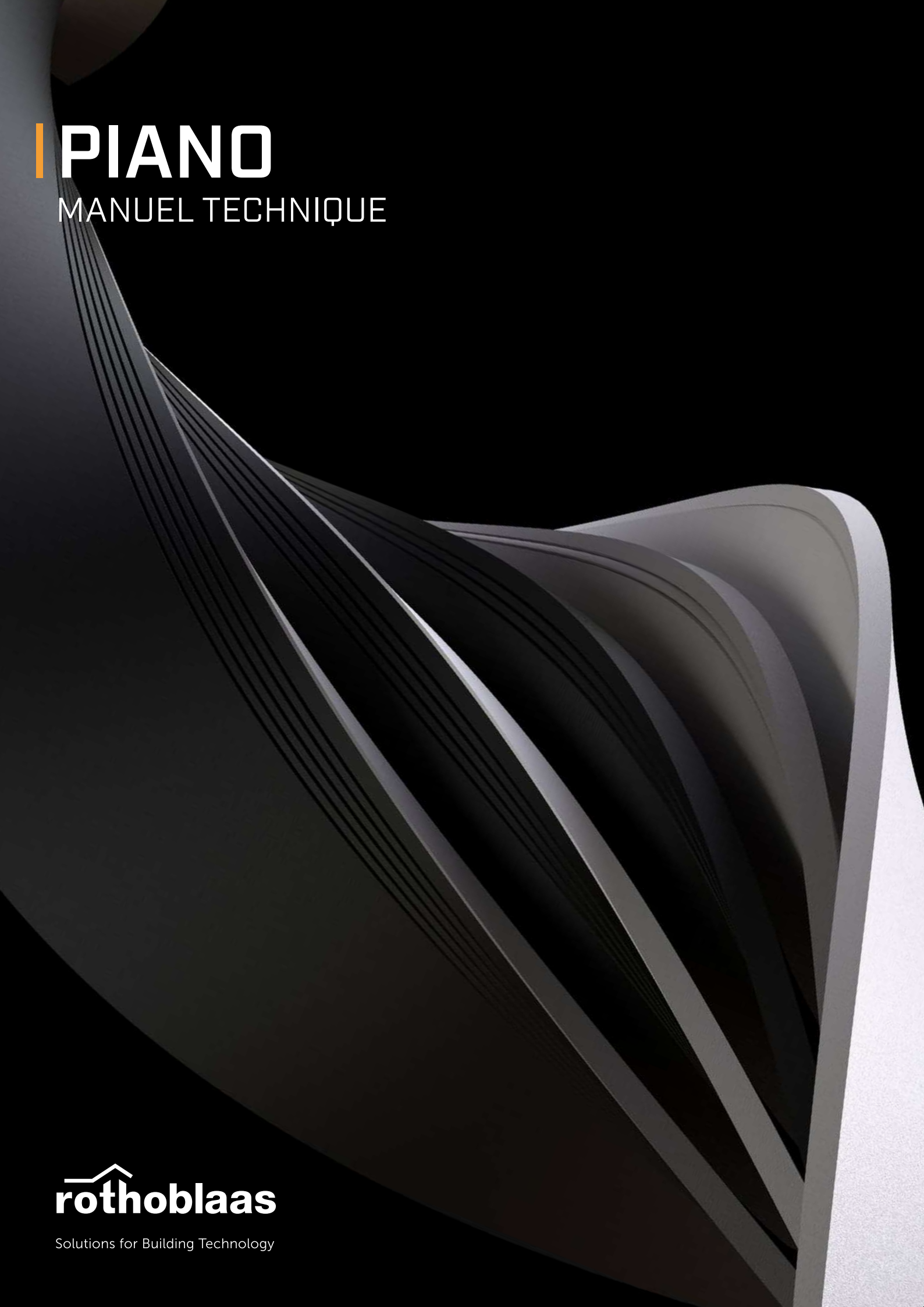
ASSEMBLAGES RÉELS

XYLOFON



XYLOFON + FIRE SEALING





PIANO

MANUEL TECHNIQUE

SOMMAIRE

CHOIX DU PRODUIT ET DÉTERMINATION DE K_{ij}	106
ÉVALUATION TECHNIQUE EUROPÉENNE (ETA)	108
LE MODELLO CEN (EN ISO 12354).....	130
DÉTERMINATION DE L'INDICE DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS K_{ij} DE STRUCTURES EN BOIS	131
LA MÉTHODE SIMPLIFIÉE.	132
<i>ASSEMBLAGE EN T MURS PÉRIMÉTRIQUES.....</i>	<i>134</i>
<i>ASSEMBLAGE EN T MURS PÉRIMÉTRIQUES.....</i>	<i>135</i>
SOLUTIONS POUR PLANCHERS LÉGERS	136
<i>MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER SEC_ 1.....</i>	<i>137</i>
<i>MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER SEC_ 2</i>	<i>138</i>
<i>ANALYSE COMPARATIVE PLANCHER POSÉ SEC_2.....</i>	<i>139</i>

PROFIL RÉSILIENT POUR L'ISOLATION ACOUSTIQUE

CODES ET DIMENSIONS

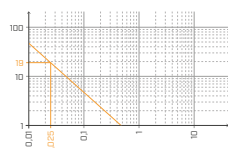
CODE	B [mm]	L [m]	s [mm]	pcs.
PIANO4040	80	10	6	1
PIANO5050	100	10	6	1
PIANO6060	120	10	6	1
PIANO140	140	10	6	1
PIANO4040	80	10	6	1
PIANO5050	100	10	6	1
PIANO6060	120	10	6	1
PIANO140	140	10	6	1
PIANO4040	80	10	6	1
PIANO5050	100	10	6	1
PIANO6060	120	10	6	1
PIANO140	140	10	6	1
PIANO4040	80	10	6	1
PIANO5050	100	10	6	1
PIANO6060	120	10	6	1
PIANO140	140	10	6	1
PIANO4040	80	10	6	1
PIANO5050	100	10	6	1
PIANO6060	120	10	6	1
PIANO140	140	10	6	1
PIANO4040	80	10	6	1
PIANO5050	100	10	6	1
PIANO6060	120	10	6	1
PIANO140	140	10	6	1
PIANO4040	80	10	6	1
PIANO5050	100	10	6	1
PIANO6060	120	10	6	1
PIANO140	140	10	6	1
PIANO4040	80	10	6	1
PIANO5050	100	10	6	1
PIANO6060	120	10	6	1
PIANO140	140	10	6	1



Performances mécaniques et comportement élastique **testé selon ETA**

- réponse élastique du profil appliqué dans les bâtiments
- réponse élastique du profil comme anti-vibration

page 10



Anti-vibrations

PIANO atténue les vibrations dans des conditions statiques et dynamiques grâce à sa capacité à absorber et à dissiper l'énergie du système :

- application avec charges statiques (ex. bâtiments)
- application avec charges dynamiques (voitures, ponts)

page 12

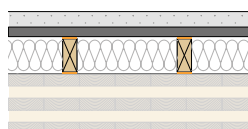


Valeurs de K_{ij} saisies dans ETA

K_{ij} testé pour toutes les duretés et avec un systèmes de fixation adéquat

$\Delta_{l,ij} > 4 \text{ dB}$

page 36



Planchers légers

PIANO A été testé couplé avec des liteaux de nervure des planchers légers. Amélioration mesurée **7 dB**.

page 40



COMPARAISON DE PRODUITS

produits	épaisseur	amélioration acoustique $\Delta_{i,j}^{(1)}$	module d'élasticité en compression E_c
PIANO A 	6 mm	> 4 dB	0,23 N/mm ²
PIANO B 	6 mm	> 4 dB	1,08 N/mm ²
PIANO C 	6 mm	> 4 dB	7,92 N/mm ²
PIANO D 	6 mm	> 4 dB	22,1 N/mm ²
PIANO E 	6 mm	> 4 dB	24,76 N/mm ²

LÉGENDE :

-  charge pour optimisation acoustique
-  compression à 3 mm de déformation (état limite ultime)

module élastique dynamique $E'_{5\text{Hz}} - E'_{50\text{Hz}}$	facteur d'amortissement $\tan\delta_{5\text{Hz}} - \tan\delta_{50\text{Hz}}$	charge acoustique / charge maximale applicable ⁽²⁾												
		0	5	10	15	20	25	30	35					
0,5 N/mm ² - 0,5 N/mm ²	0,186 - 0,238	charge acoustique [N/mm ²]												
		0,008	0,052											
		charge maximale applicable [N/mm ²]												
		0,008	0,15											
1,75 N/mm ² - 2,07 N/mm ²	0,308 - 0,372	charge acoustique [N/mm ²]												
		0,04	0,286											
		charge maximale applicable [N/mm ²]												
		0,04	0,85											
9,35 N/mm ² - 11,61 N/mm ²	0,272 - 0,306	charge acoustique [N/mm ²]												
		0,26	1,4											
		charge maximale applicable [N/mm ²]												
		0,26				12,07								
20,3 N/mm ² - 25,81 N/mm ²	0,297 - 0,349	charge acoustique [N/mm ²]												
		1,2	2,28											
		charge maximale applicable [N/mm ²]												
		1,2				16,9								
54,8 N/mm ² - 67,08 N/mm ²	0,243 - 0,253	charge acoustique [N/mm ²]												
		1,8	3,2											
		charge maximale applicable [N/mm ²]												
		1,8				17,07								

(1) $\Delta_{l,ij} = K_{ij,with} - K_{ij,without}$

(2) Les bandes de charge indiquées sont optimisées par rapport au comportement acoustique et statique du matériau en compression.

CHOIX DU PRODUIT ET DÉTERMINATION DE $K_{i,j}$

CONCEPTION DU BON PROFIL EN FONCTION DE LA CHARGE

Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solidienne : ci-dessous les indications sur comment procéder avec l'évaluation du produit.

On conseille d'additionner la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle.

$$Q_{\text{linéaire}} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$$

Il faut prendre en compte les conditions d'exercice et non pas les conditions d'état limite ultime. En effet, il est nécessaire de réaliser l'isolation acoustique de l'édifice dans les conditions de charge quotidiennes et non pendant un événement sismique ou avec d'autres charges pour dimensionnement structurel.

CHOIX DU PRODUIT



Le choix du produit peut également se faire au travers des tableaux d'utilisation (voir par exemple le tableau suivant, relatif au produit PIANO).

TABLEAU D'UTILISATION®								
CODE	B [mm]	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
		de	a	de	a	de	a	
PIANO4040	80	0,64	4,16	0,009	0,052	0,2	1,35	0,15
	40 (divided)	0,32	2,08					
PIANO5050	100	0,8	5,2					
	50 (divided)	0,4	2,6					
PIANO5060	120	0,96	6,24					
	60 (divided)	0,48	3,12					
PIANO140	140	1,12	7,28					

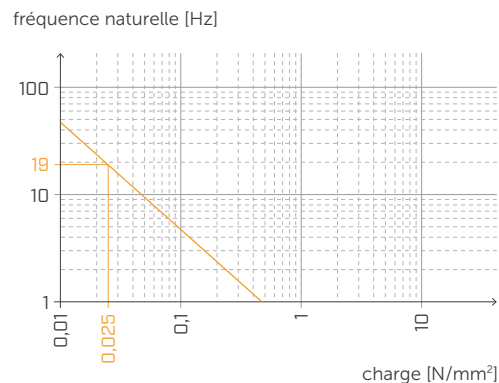
Remarque : Le comportement statique du matériau en compression est évalué, en considérant que les déformations dues aux charges sont statiques. Ceci parce qu'un bâtiment ne subit pas de phénomènes importants de déplacement ni de déformations dynamiques.

Rothoblaas a choisi de définir une plage de charge qui garantisse de bonnes performances acoustiques et évite les déformations excessives et les mouvements différentiels des matériaux, y compris les revêtements finaux du bâtiment. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

■ DÉTERMINATION DES PERFORMANCES

Une fois les charges identifiées, il faut comprendre la fréquence de projet, c'est-à-dire la fréquence excitante de l'élément sur laquelle on souhaite isoler la structure. Vous trouverez ci-après un exemple permettant de simplifier l'explication.

Supposons qu'une charge de 0,025 N/mm² agit sur le profil. Dans ce cas, on a pris le produit PIANO A, car la charge n'est pas particulièrement importante. En lisant le graphique, on remarque que le profil présente une fréquence de résonance d'environ 19 Hz.



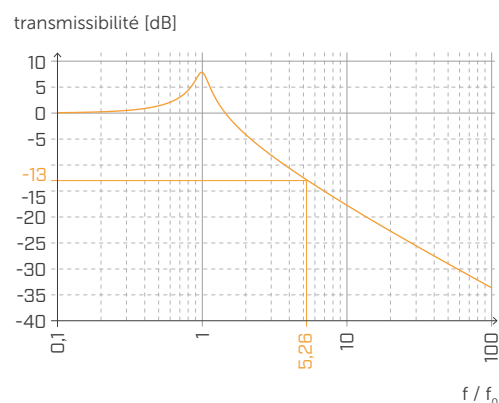
À ce stade, il est possible de calculer la transmissibilité du produit dans ces conditions de charge, en se référant à la fréquence de projet de 100 Hz.

$$\text{transmissibilité} = f/f_0 = 5,26$$

On se réfère donc au graphique de la transmissibilité en plaçant la valeur 5,26 selon le calcul sur l'axe des abscisses et on intersecte la courbe de la transmissibilité.

Il en résulte que la transmissibilité du matériau est négative, c'est-à-dire que le matériau parvient à isoler -13 dB environ.

LA TRANSMISSIBILITÉ EST POSITIVE QUAND LE MATÉRIAU TRANSMET ET DEVIENT NÉGATIVE QUAND LE PROFIL COMMENCE À ISOLER. Par conséquent, cette valeur doit être lue comme si le produit, chargé ainsi, isole 13 dB à une fréquence de référence de 100 Hz.



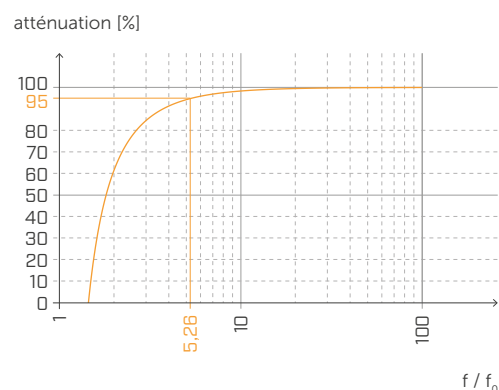
On peut faire la même chose en utilisant le graphique de l'atténuation ; on obtient le pourcentage de vibrations atténuées à la fréquence de projet initiale.

L'atténuation est également calculée avec les conditions de charge relatives à la fréquence nominale de 100 Hz.

$$\text{atténuation} = f/f_0 = 5,26$$

Nous pouvons utiliser le graphique en plaçant la valeur calculée de 5,26 sur l'axe des abscisses et en intersectant la courbe de l'atténuation.

De ce fait, l'atténuation du matériau résulte optimale, c'est-à-dire que le matériau parvient à isoler plus de 95 % de la transmission.



Avec ces deux méthodes différentes, on obtient pratiquement le même résultat, mais si la déformation est définie, on démarre d'une performance mécanique et non acoustique.

Selon ces considérations, Rothoblaas conseille de toujours démarrer de la fréquence de projet et des charges en jeu pour pouvoir optimiser le matériau selon les conditions réelles.

ÉVALUATION TECHNIQUE EUROPÉENNE (ETA)

L'évaluation technique européenne (ETA) fournit une procédure **indépendante à l'échelle européenne** pour évaluer les caractéristiques essentielles de performance des produits de construction non standards.



OBJECTIVITÉ ET INDÉPENDANCE

Seuls les organismes d'évaluation technique (TAB) indépendants peuvent délivrer des ETA. L'évaluation indépendante renforce la crédibilité des informations sur les performances du produit, elle améliore la **transparence du marché** et garantit que les valeurs déclarées sont testées selon **des normes rigoureuses** adaptées à l'utilisation prévue du produit.



TRANSPARENCE

Les ETA fournissent des **informations fiables sur les performances du produit**, comparables dans toute l'Europe sur la base de spécifications techniques harmonisées, les documents d'évaluation européens (DEE).

Les ETA rendent les produits de construction **comparables dans tout l'espace économique européen** en fournissant des informations détaillées sur les performances des produits.

PARAMÈTRES TESTÉS SELON ETA

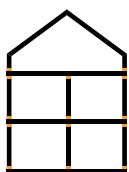
MODULE ÉLASTIQUE STATIQUE ET DYNAMIQUE

De nombreux produits du marché ont été testés pour déterminer le module élastique dynamique et le facteur d'amortissement afin de fournir les graphiques de transmissibilité en fonction de la fréquence naturelle du profil résilient.

En l'absence d'une norme commune, chaque fabricant suit une procédure différente et souvent la norme utilisée et le dispositif de test ne sont pas déclarés.



Compte tenu de l'utilisation prévue de **PIANO**, le module élastique dynamique et le facteur d'amortissement doivent être déterminés en compression (leur définition selon d'autres méthodes de déformation n'aurait pas de sens). Le module élastique dynamique et le facteur d'amortissement sont mesurés dans des conditions dynamiques et sont pertinents pour la réduction des vibrations dans les appareils de service ou dans d'autres sources de vibrations.



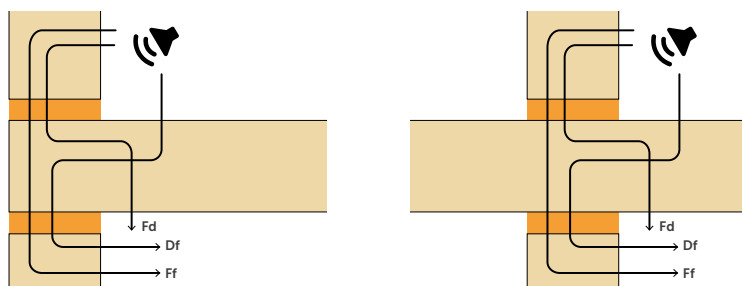
Dans les bâtiments **PIANO**, il est soumis à la charge statique et quasi-statique, le module élastique dynamique n'est donc pas aussi représentatif du comportement réel du produit.

Les essais montrent que le frottement du profil pourrait influencer la valeur du module élastique et pour cette raison il faut toujours effectuer les mesures avec et sans lubrifiant pour avoir une valeur indépendante des conditions limites (sans frottement) et une valeur représentative des conditions opérationnelles in situ (avec frottement).



INDICE DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS - K_{ij}

Faute de norme commune, chaque producteur fournit des valeurs de K_{ij} testées dans une configuration différente (type de joint, nombre de systèmes de fixation, etc.). Il est important de clarifier la configuration des tests et les conditions limites utilisées car le résultat est fortement influencé par les nombreuses variables qui définissent l'assemblage.



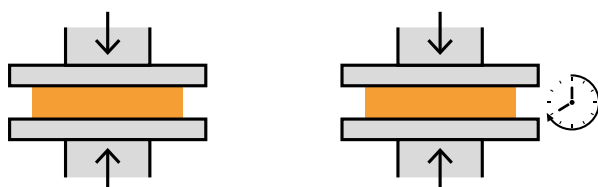
Dans l'évaluation technique européenne, les résultats sont exprimés clairement, pour éviter toute ambiguïté de la configuration.



SOLLICITATION ET DÉFORMATION EN COMPRESSION

D'un point de vue statique, il est important de fournir la **contrainte de compression en fonction de la déformation** (ex : 1 mm, 2 mm et 3 mm de compression) afin de limiter la déformation maximale et l'éventuelle rupture structurelle.

Les profils résilients sont soumis à une charge constante pendant leur durée de vie, c'est pourquoi il est important d'estimer le **comportement à long terme** à la fois pour des raisons statiques (pour éviter les ruptures différentielles de la structure) et pour des raisons acoustiques (une bande résiliente écrasée n'a pas la même réponse élastique et par conséquent les performances acoustiques diminuent).



Pour cette même raison, il est important d'évaluer l'**épaisseur finale du produit** après la compression pour un certain temps et après une période de récupération.



Rothoblaas a investi dans le développement de solutions qui suivent une approche multidisciplinaire et qui tiennent compte de la réalité du chantier. Mesures en laboratoire, essais statiques et contrôle de l'humidité permettent au concepteur d'obtenir des données cohérentes et non pas de simples valeurs théoriques non vérifiées dans les faits.



TABLEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	B [mm]	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
		de	a	de	a	de	a	
PIANO4040	80	0,64	4,16	0,008	0,052	0,2	1,35	0,15
	40 (divided)	0,32	2,08					
PIANO5050	100	0,8	5,2					
	50 (divided)	0,4	2,6					
PIANO6060	120	0,96	6,24					
	60 (divided)	0,48	3,12					
PIANO140	140	1,12	7,28					

⁽¹⁾ Les bandes de charge indiquées sont optimisées par rapport au comportement acoustique et statique du matériau en compression. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

⁽²⁾ Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solidienne. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Amélioration acoustique $\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾	ISO 10848	> 4 dB
Module élastique en compression E_c (sans frottement $E_{c,lubricant}$)	ISO 844	0,23 MPa (0,19 MPa)
Module élastique dynamique $E'_{1Hz} - E''_{1Hz}$	ISO 4664-1	0,4 - 0,07 MPa
Module élastique dynamique $E'_{5Hz} - E''_{5Hz}$	ISO 4664-1	0,50 - 0,08 MPa
Module élastique dynamique $E'_{10Hz} - E''_{10Hz}$	ISO 4664-1	0,5 - 0,09 MPa
Module élastique dynamique $E'_{50Hz} - E''_{50Hz}$	ISO 4664-1	0,5 - 0,13 MPa
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{1Hz}$	ISO 4664-1	0,177
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{5Hz}$	ISO 4664-1	0,186
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{10Hz}$	ISO 4664-1	0,192
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{50Hz}$	ISO 4664-1	0,238
Creep $\Delta\epsilon/\epsilon_1$	ISO 8013/ ISO 16534	0,24
Compression set c.s.	ISO 1856	26,4 %
Compression à 1 mm de déformation σ_{1mm}	ISO 844	0,04 N/mm ²
Compression à 2 mm de déformation σ_{2mm}	ISO 844	0,08 N/mm ²
Compression à 3 mm de déformation σ_{3mm}	ISO 844	0,15 N/mm ²
Réaction au feu	EN 13501-1	classe E
Absorption d'eau après 48h	ISO 62	4,25%

⁽³⁾ $\Delta_{l,ij} = K_{ij,with} - K_{ij,without}$



PERFORMANCES

Amélioration acoustique testée :

$\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾ : **> 4 dB**

Charge maximale applicable
(abaissement 3mm) :

0,15 N/mm²

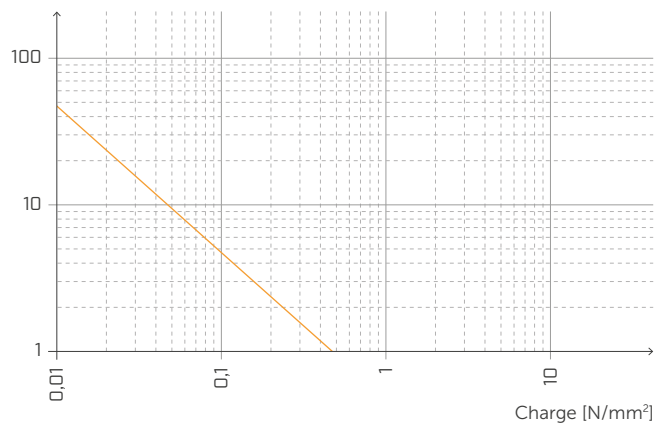
Charge acoustique :

de **0,008** à **0,052 N/mm²**



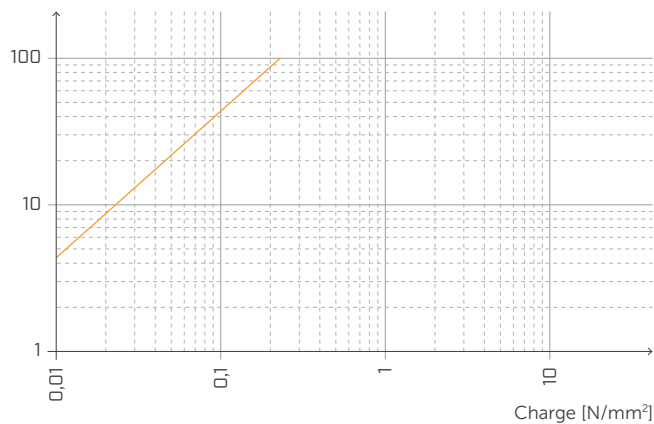
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



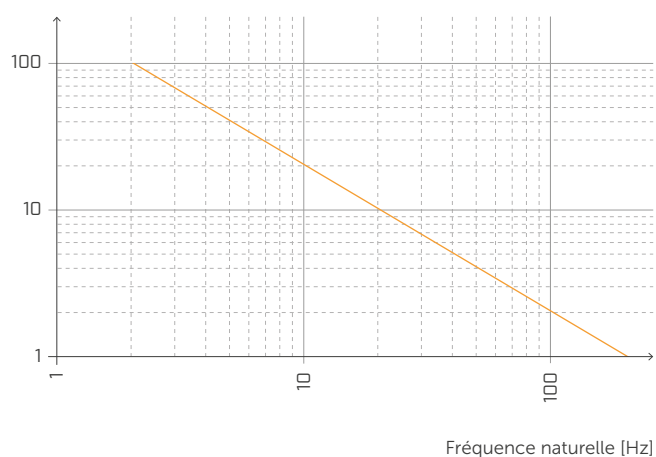
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



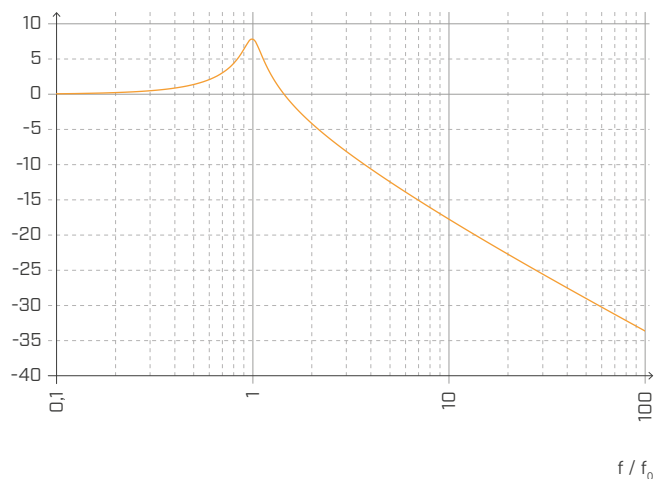
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



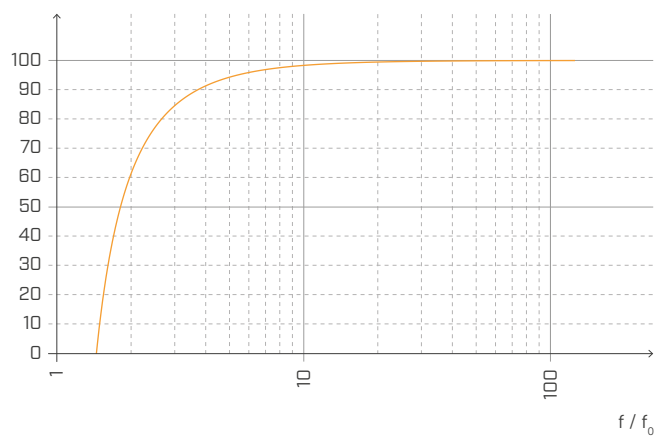
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

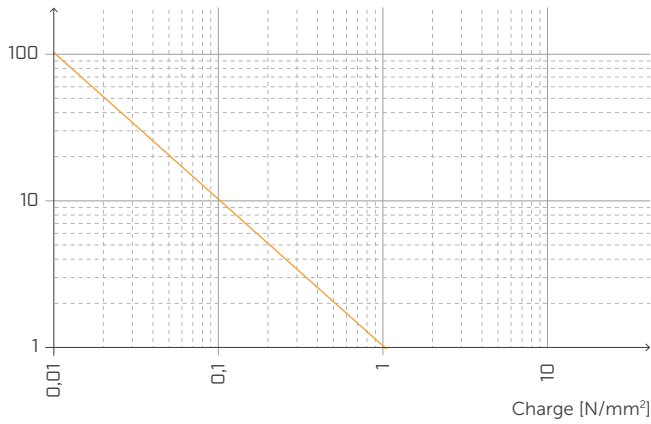
Atténuation [%]



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

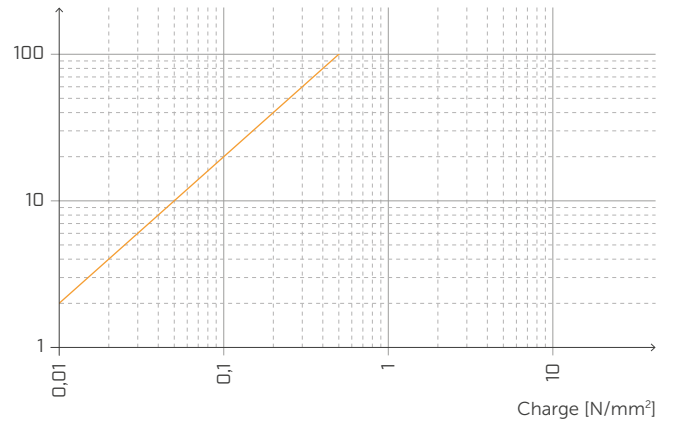
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



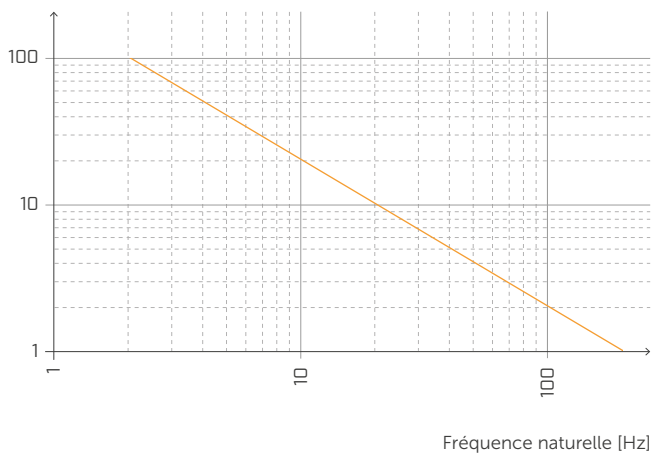
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



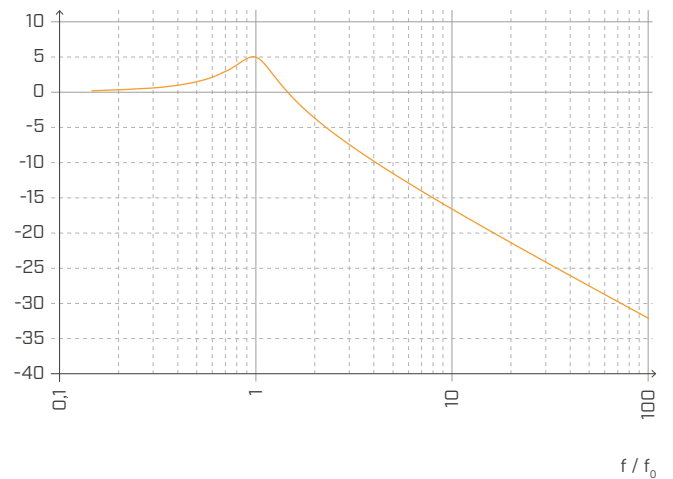
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



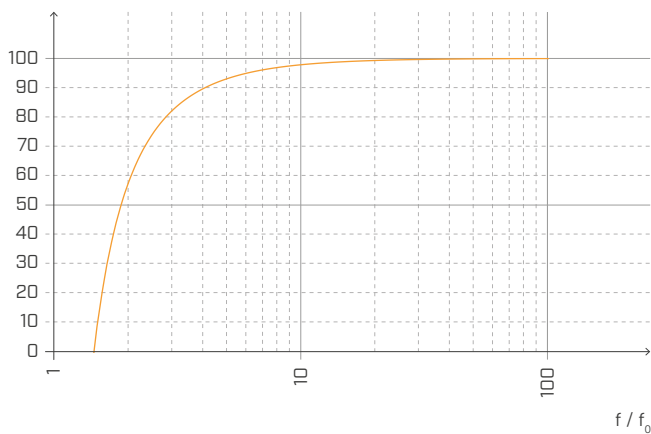
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



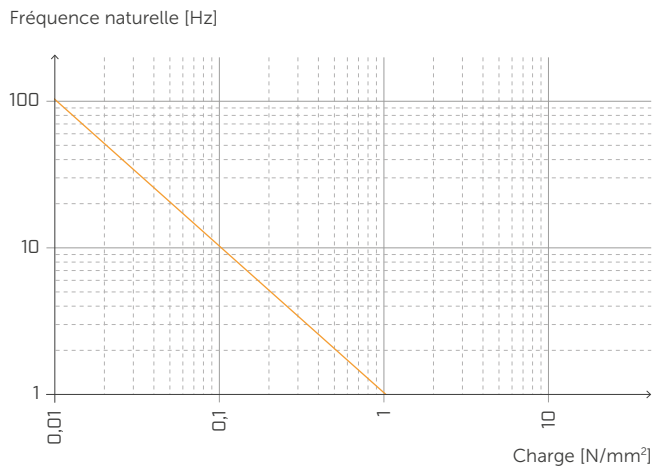
ATTÉNUATION

Atténuation [%]

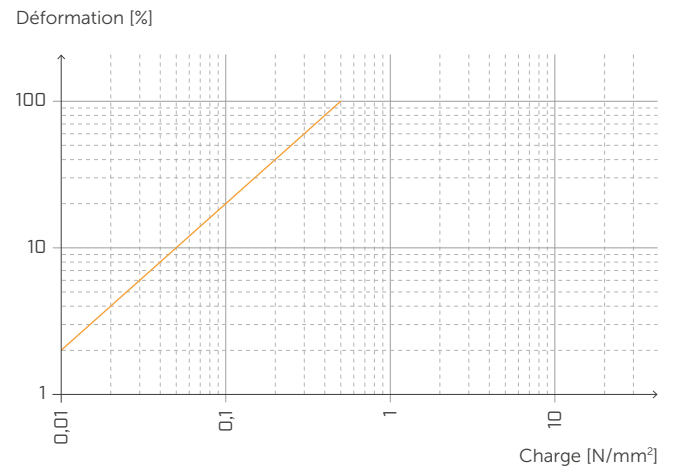


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

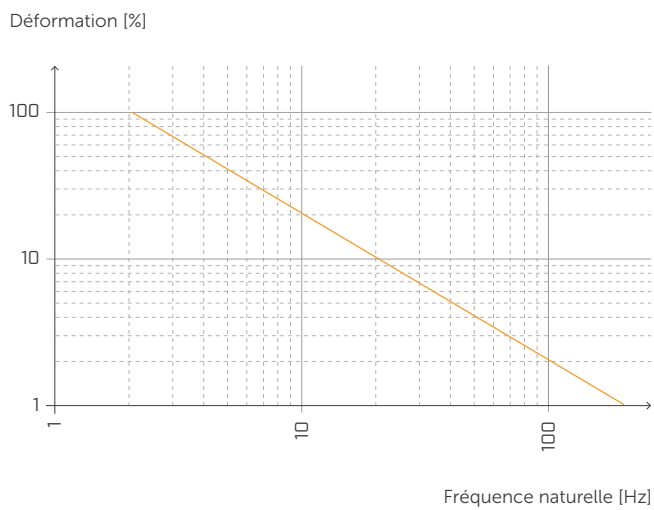
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



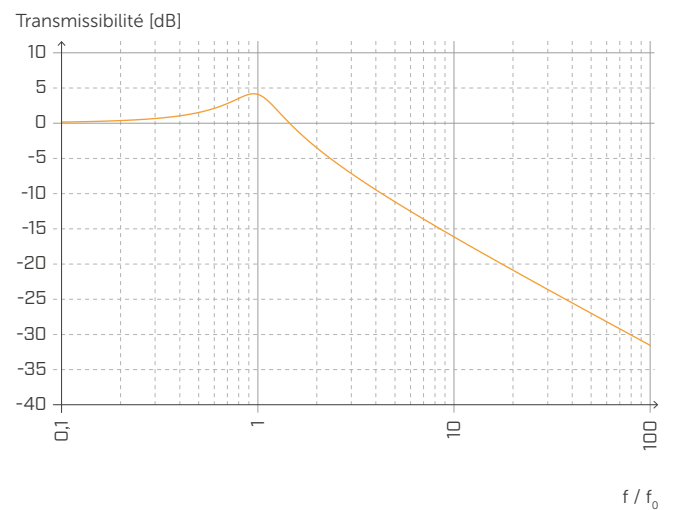
DÉFORMATION ET CHARGE



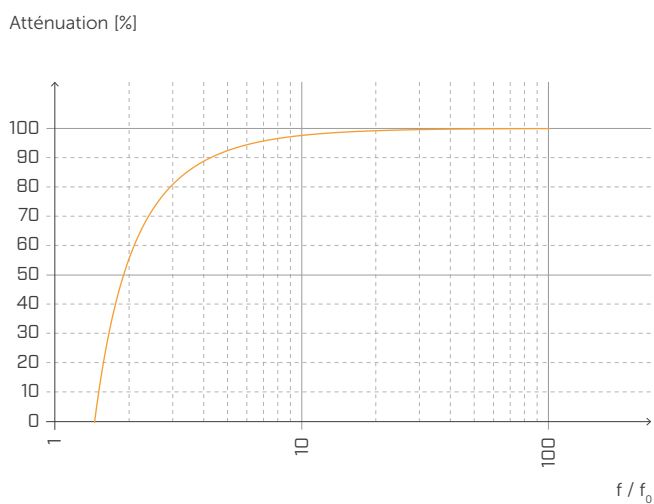
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ



ATTÉNUATION



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

PIANO B

TABLEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	B [mm]	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
		de	a	de	a	de	a	
PIANO B4040	80	3,2	21,6	0,04	0,27	0,2	1,49	0,85
	40 (divided)	1,6	10,8					
PIANO B5050	100	4	27					
	50 (divided)	2	13,5					
PIANO B6060	120	4,8	32,4					
	60 (divided)	2,4	16,2					
PIANO A140	140	5,6	37,8					

⁽¹⁾ Les bandes de charge indiquées sont optimisées par rapport au comportement acoustique et statique du matériau en compression. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

⁽²⁾ Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solidienne. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Amélioration acoustique $\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾	ISO 10848	> 4 dB
Module élastique en compression E_c (sans frottement $E_{c,lubricant}$)	ISO 844	1,08 MPa (1,08 MPa)
Module élastique dynamique $E'_{1Hz} - E''_{1Hz}$	ISO 4664-1	1,54 - 0,42 MPa
Module élastique dynamique $E'_{5Hz} - E''_{5Hz}$	ISO 4664-1	1,75 - 0,55 MPa
Module élastique dynamique $E'_{10Hz} - E''_{10Hz}$	ISO 4664-1	1,87 - 0,59 MPa
Module élastique dynamique $E'_{50Hz} - E''_{50Hz}$	ISO 4664-1	2,07 - 0,79 MPa
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{1Hz}$	ISO 4664-1	0,270
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{5Hz}$	ISO 4664-1	0,308
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{10Hz}$	ISO 4664-1	0,314
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{50Hz}$	ISO 4664-1	0,372
Creep $\Delta\epsilon/\epsilon_1$	ISO 8013/ ISO 16534	0,34
Compression set c.s.	ISO 1856	37,5%
Compression à 1 mm de déformation σ_{1mm}	ISO 844	0,14 N/mm ²
Compression à 2 mm de déformation σ_{2mm}	ISO 844	0,31 N/mm ²
Compression à 3 mm de déformation σ_{3mm}	ISO 844	0,85 N/mm ²
Réaction au feu	EN 13501-1	classe E
Absorption d'eau après 48h	ISO 62	1,50%

⁽³⁾ $\Delta_{l,ij} = K_{ij,with} - K_{ij,without}$



PERFORMANCES

Amélioration acoustique testée :

$\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾ : **> 4 dB**

Charge maximale applicable
(abaissement 3mm) :

0,85 N/mm²

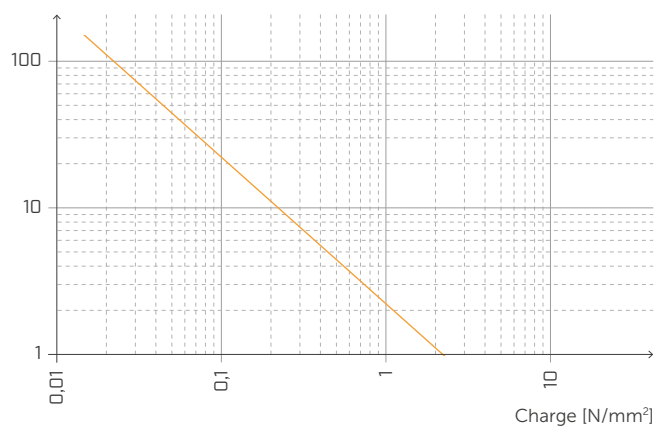
Charge acoustique :

de **0,04** à **0,27 N/mm²**



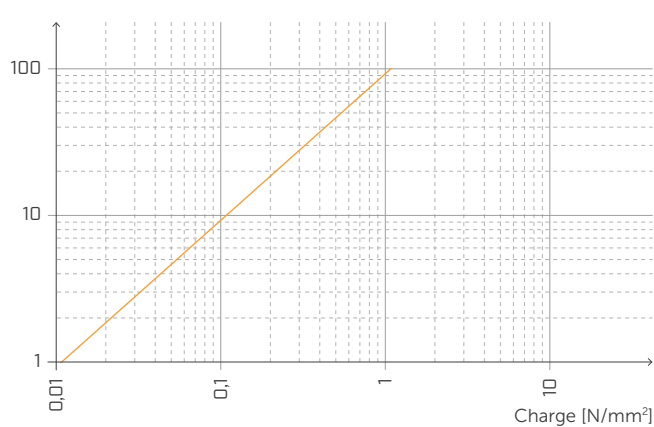
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



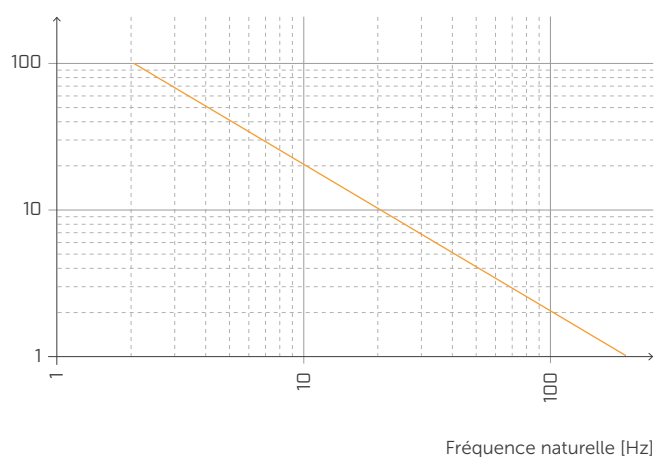
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



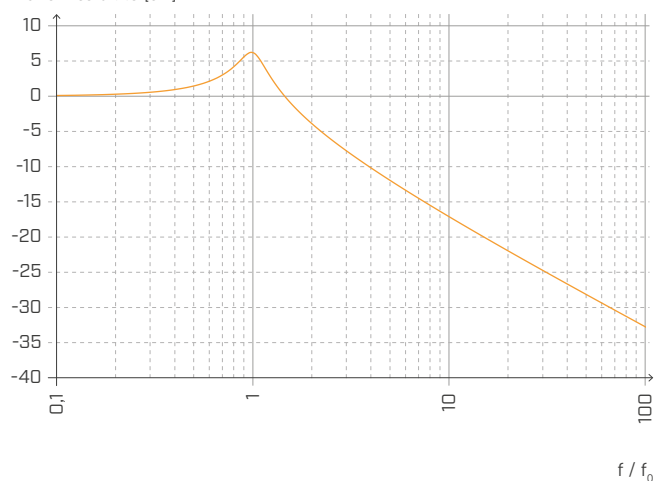
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



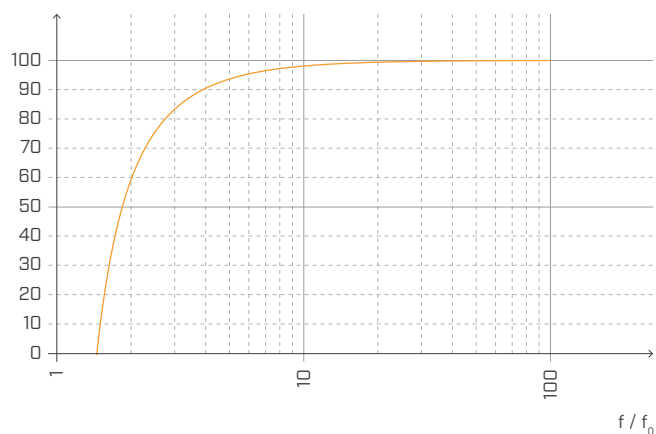
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



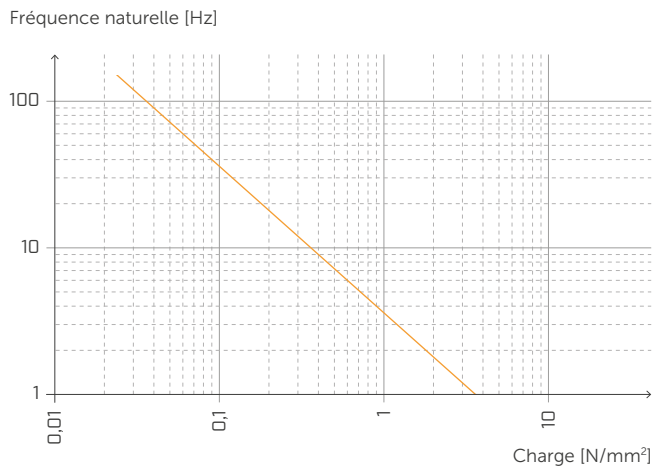
ATTÉNUATION

Atténuation [%]

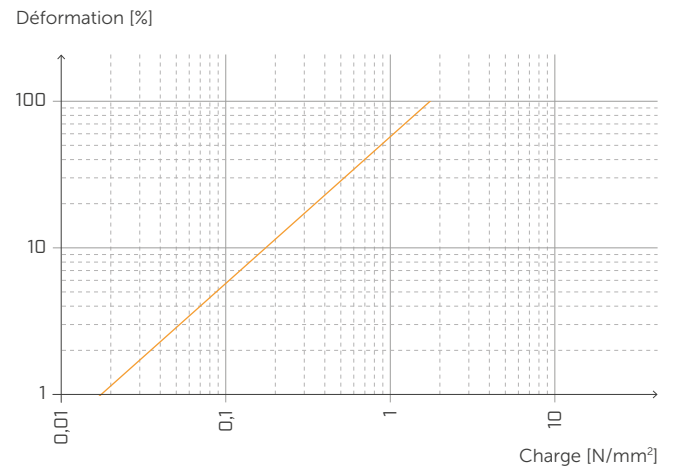


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

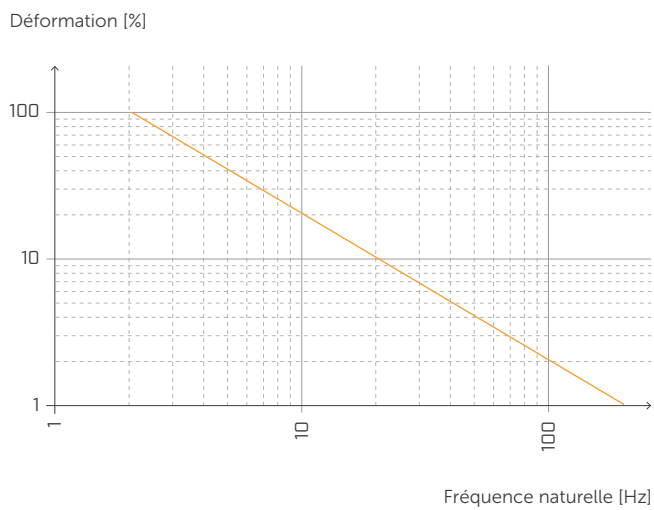
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



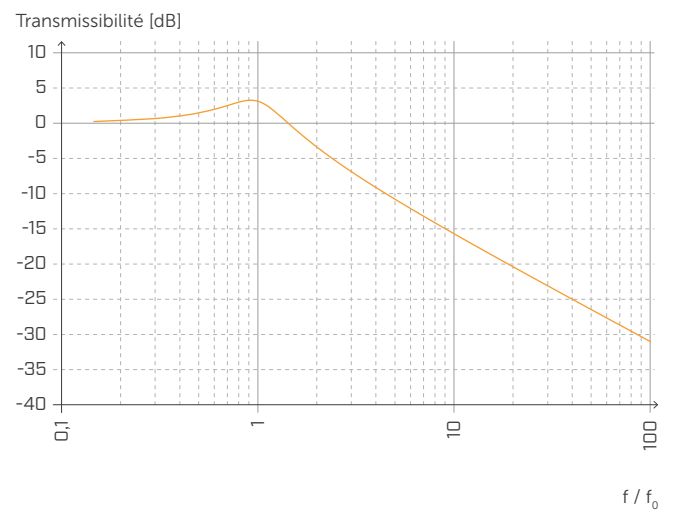
DÉFORMATION ET CHARGE



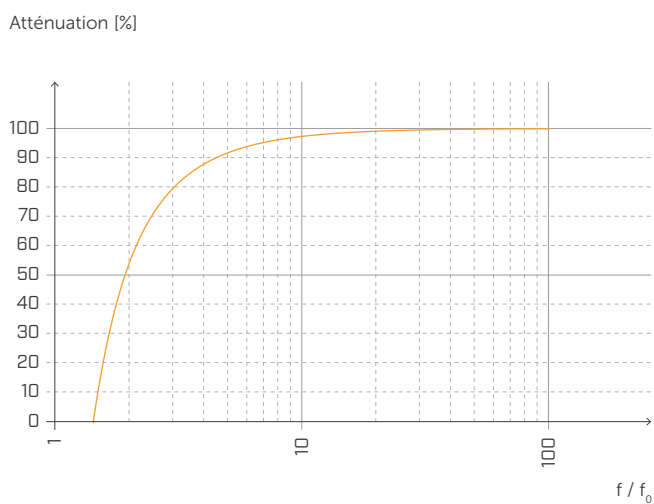
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ

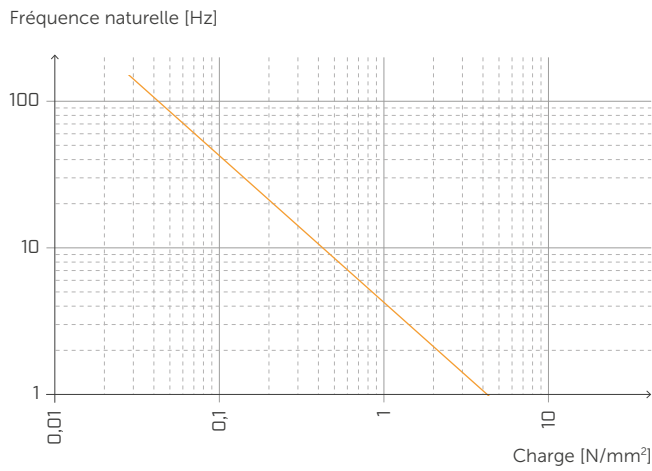


ATTÉNUATION

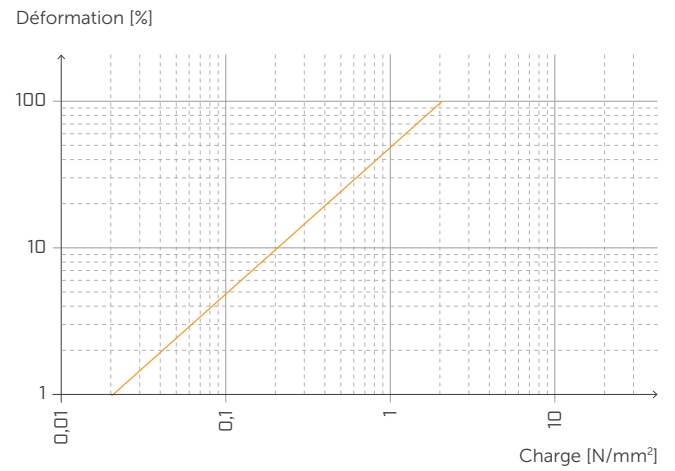


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

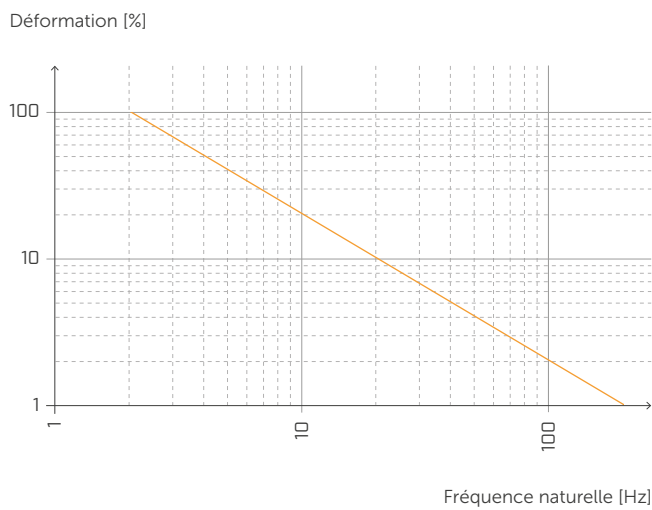
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



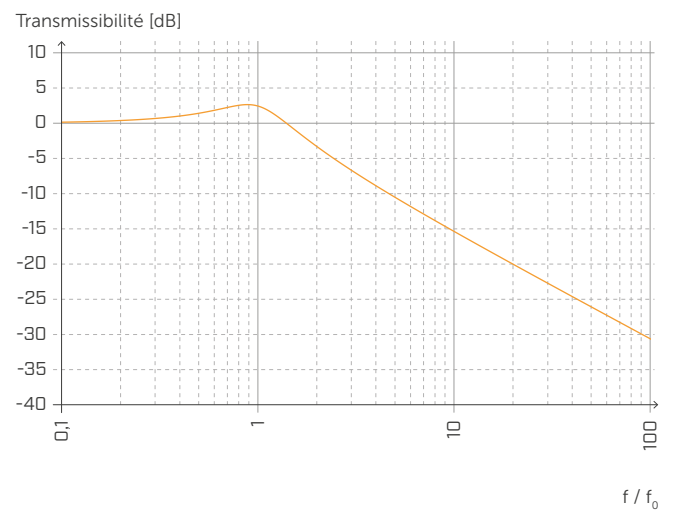
DÉFORMATION ET CHARGE



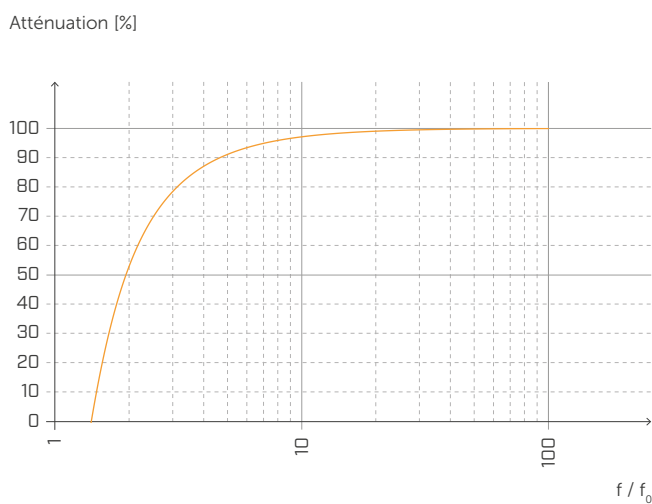
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ



ATTÉNUATION



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

TABLEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	B [mm]	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
		de	a	de	a	de	a	
PIANOC080	80	9,6	112	0,12	1,4	0,12	0,63	9,23
PIANOC100	100	12	140					
PIANOC120	120	14,4	168					
PIANOC140	140	16,8	196					

(1) Les bandes de charge indiquées sont optimisées par rapport au comportement acoustique et statique du matériau en compression. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

(2) Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solidoienne. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Amélioration acoustique $\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾	ISO 10848	> 4 dB
Module élastique en compression E_c (sans frottement $E_{c,lubricant}$)	ISO 844	7,92 MPa (3,67 MPa)
Module élastique dynamique $E'_{1Hz} - E''_{1Hz}$	ISO 4664-1	8,35 - 2,15 MPa
Module élastique dynamique $E'_{5Hz} - E''_{5Hz}$	ISO 4664-1	9,35 - 2,55 MPa
Module élastique dynamique $E'_{10Hz} - E''_{10Hz}$	ISO 4664-1	9,91 - 2,81 MPa
Module élastique dynamique $E'_{50Hz} - E''_{50Hz}$	ISO 4664-1	11,61 - 3,56 MPa
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{1Hz}$	ISO 4664-1	0,258
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{5Hz}$	ISO 4664-1	0,272
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{10Hz}$	ISO 4664-1	0,283
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{50Hz}$	ISO 4664-1	0,306
Creep $\Delta\varepsilon/\varepsilon_1$	ISO 8013/ ISO 16534	0,18
Compression set c.s.	ISO 1856	11,95%
Compression à 1 mm de déformation σ_{1mm}	ISO 844	1,50 N/mm ²
Compression à 2 mm de déformation σ_{2mm}	ISO 844	3,55 N/mm ²
Compression à 3 mm de déformation σ_{3mm}	ISO 844	9,23 N/mm ²
Réaction au feu	EN 13501-1	classe E
Absorption d'eau après 48h	ISO 62	< 1%

(3) $\Delta_{l,ij} = K_{ij,with} - K_{ij,without}$



PERFORMANCES

Amélioration acoustique testée :

$\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾ : > 4 dB

Charge maximale applicable
(abaissement 3mm) :

12,07 N/mm²

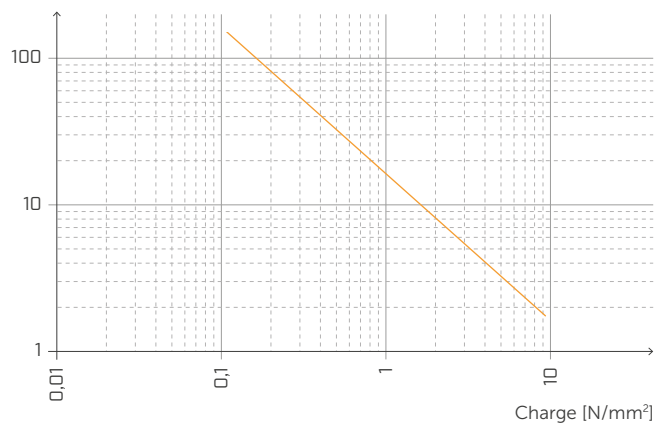
Charge acoustique :

de 0,12 à 1,4 N/mm²



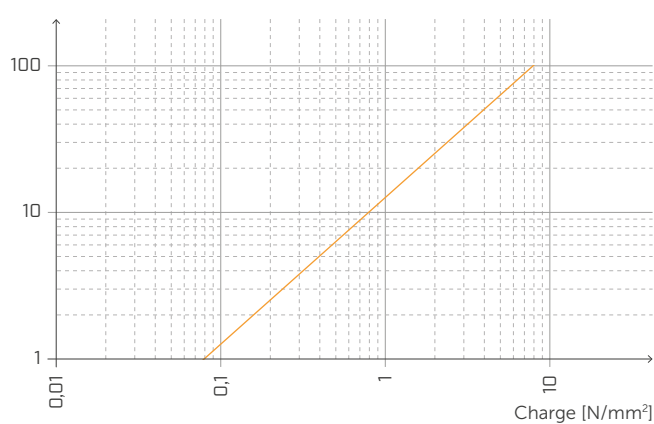
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



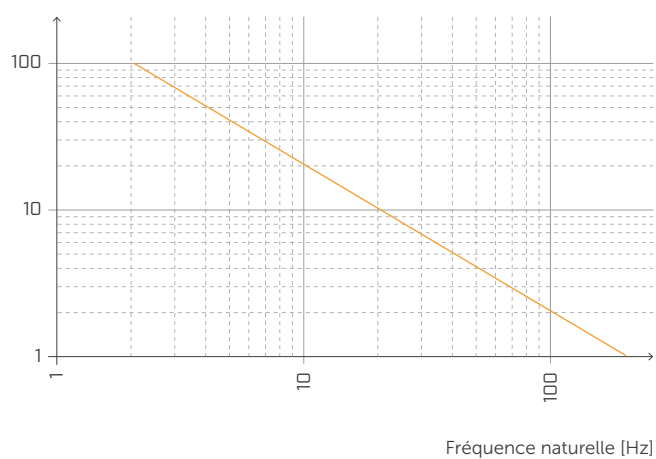
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



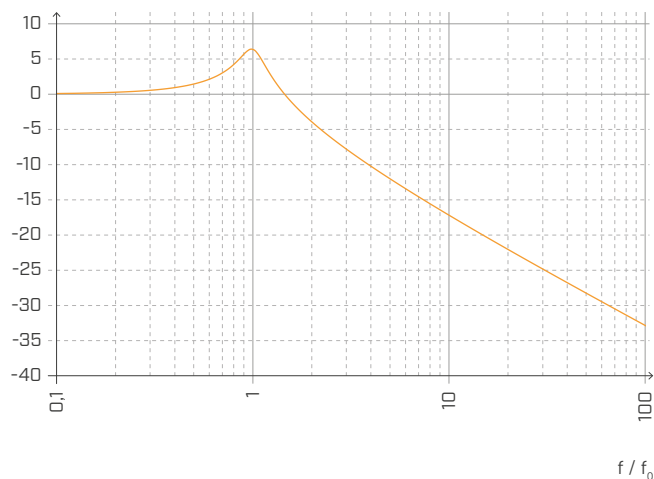
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



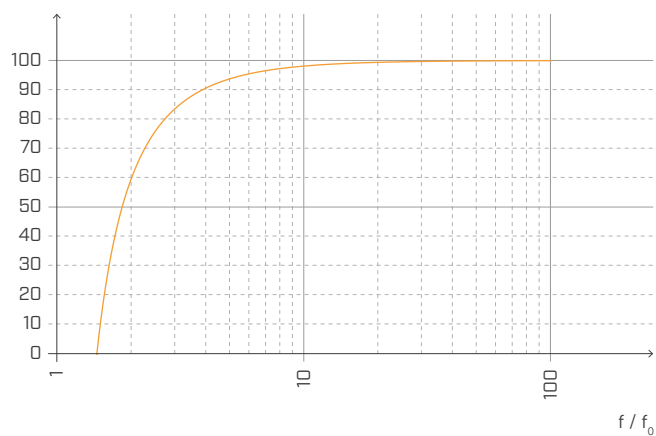
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



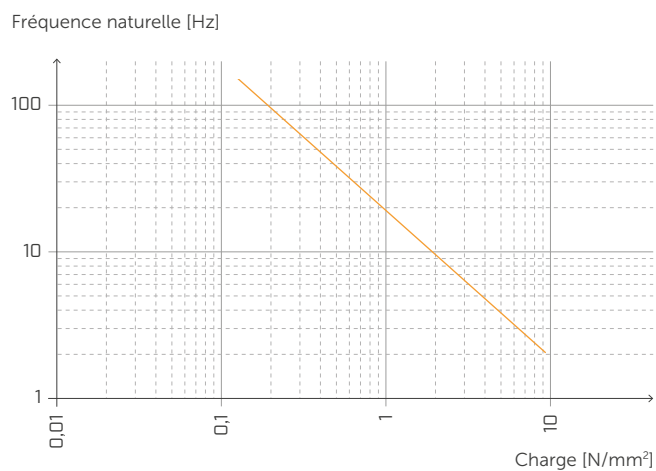
ATTÉNUATION

Atténuation [%]

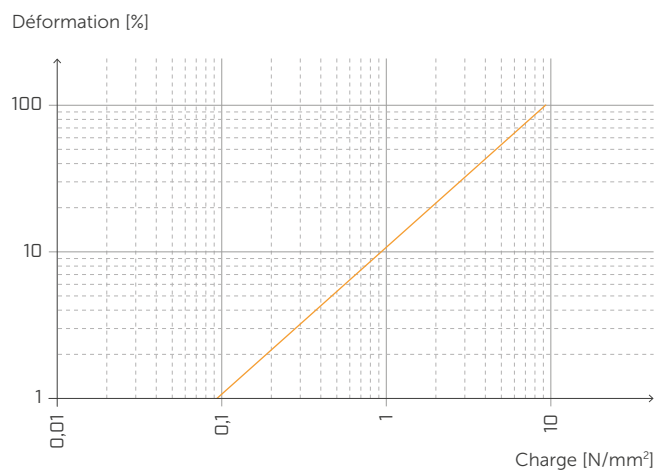


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

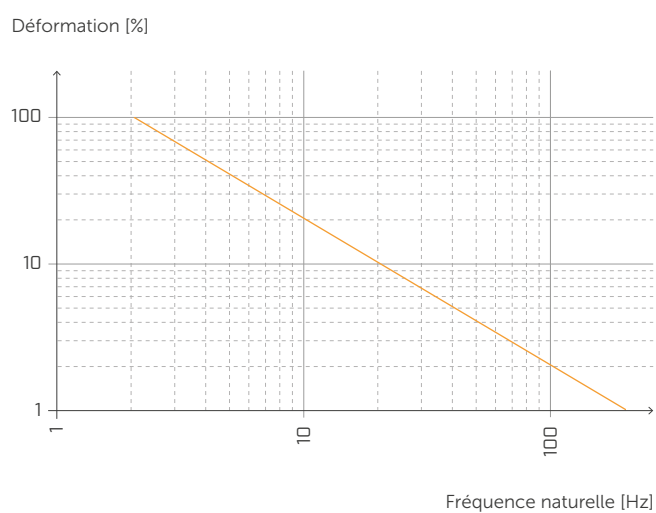
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



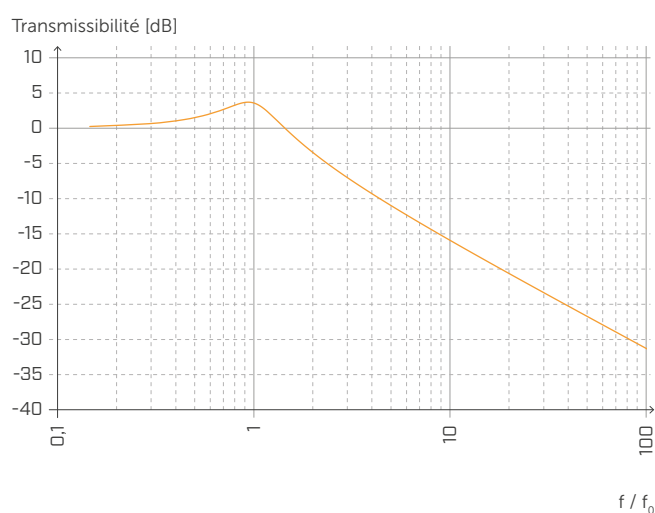
DÉFORMATION ET CHARGE



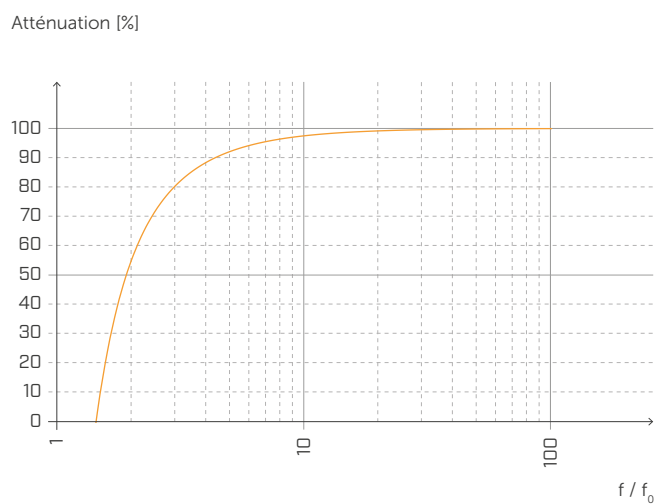
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ

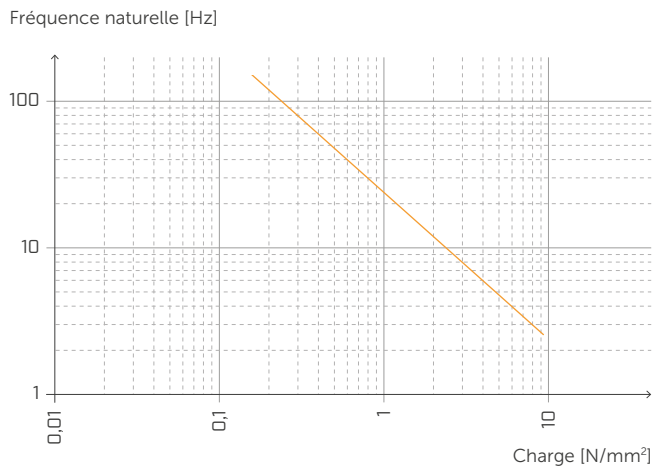


ATTÉNUATION

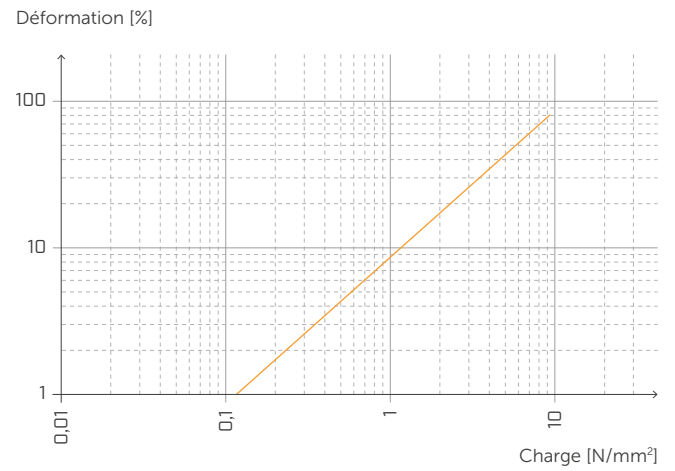


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

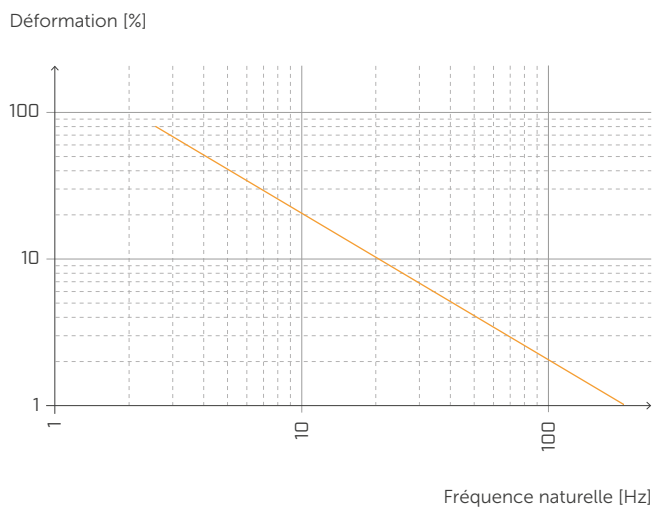
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



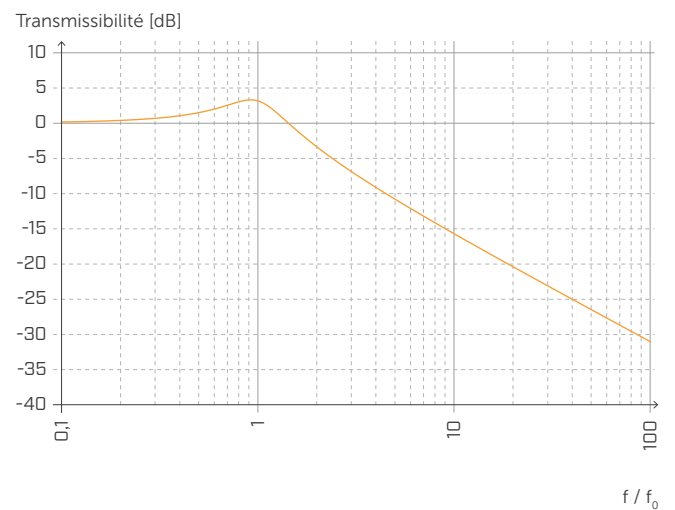
DÉFORMATION ET CHARGE



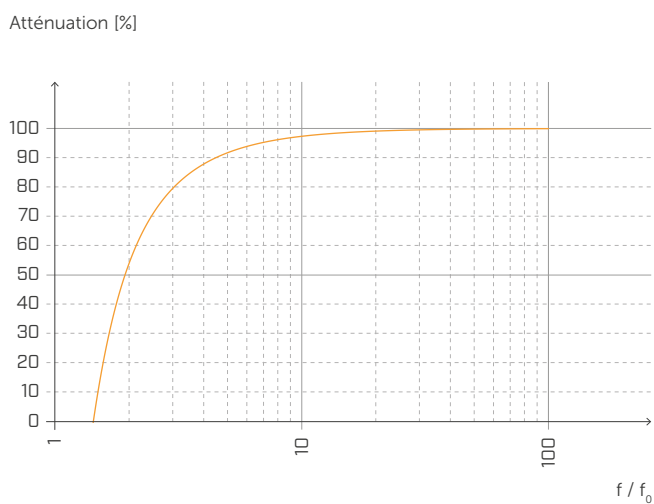
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ



ATTÉNUATION



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

TABLEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	B [mm]	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
		de	a	de	a	de	a	
PIANOD080	80	96	182,4	1,2	2,28	0,33	0,62	16,9
PIANOD100	100	120	228					
PIANOD120	120	144	273,6					
PIANOD140	140	168	319,2					

⁽¹⁾ Les bandes de charge indiquées sont optimisées par rapport au comportement acoustique et statique du matériau en compression. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

⁽²⁾ Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solidoienne. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Amélioration acoustique $\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾	ISO 10848	> 4 dB
Module élastique en compression E_c (sans frottement $E_{c,lubricant}$)	ISO 844	22,10 MPa (7,92 MPa)
Module élastique dynamique $E'_{1Hz} - E''_{1Hz}$	ISO 4664-1	18,23 - 4,97 MPa
Module élastique dynamique $E'_{5Hz} - E''_{5Hz}$	ISO 4664-1	20,30 - 6,03 MPa
Module élastique dynamique $E'_{10Hz} - E''_{10Hz}$	ISO 4664-1	21,62 - 6,71 MPa
Module élastique dynamique $E'_{50Hz} - E''_{50Hz}$	ISO 4664-1	25,81 - 9,01 MPa
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{1Hz}$	ISO 4664-1	0,273
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{5Hz}$	ISO 4664-1	0,297
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{10Hz}$	ISO 4664-1	0,31
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{50Hz}$	ISO 4664-1	0,349
Creep $\Delta\varepsilon/\varepsilon_1$	ISO 8013/ ISO 16534	0,45
Compression set c.s.	ISO 1856	14,75%
Compression à 1 mm de déformation σ_{1mm}	ISO 844	4,40 N/mm ²
Compression à 2 mm de déformation σ_{2mm}	ISO 844	10,49 N/mm ²
Compression à 3 mm de déformation σ_{3mm}	ISO 844	16,9 N/mm ²
Réaction au feu	EN 13501-1	classe E
Absorption d'eau après 48h	ISO 62	< 1%

⁽³⁾ $\Delta_{l,ij} = K_{ij,with} - K_{ij,without}$



PERFORMANCES

Amélioration acoustique testée :

$\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾ : **> 4 dB**

Charge maximale applicable
(abaissement 3mm) :

16,9 N/mm²

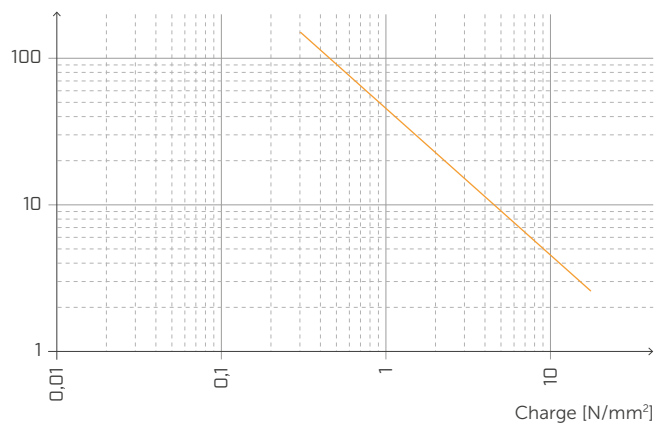
Charge acoustique :

de **1,2 à 2,28 N/mm²**



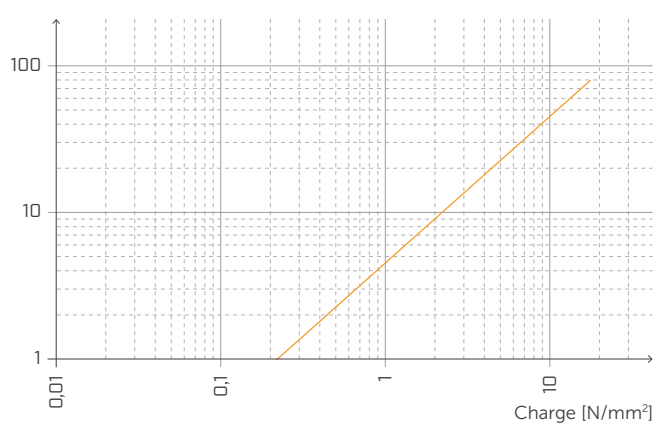
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



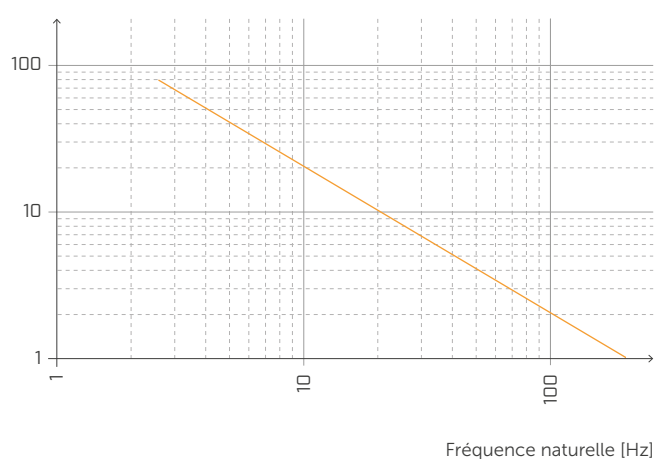
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



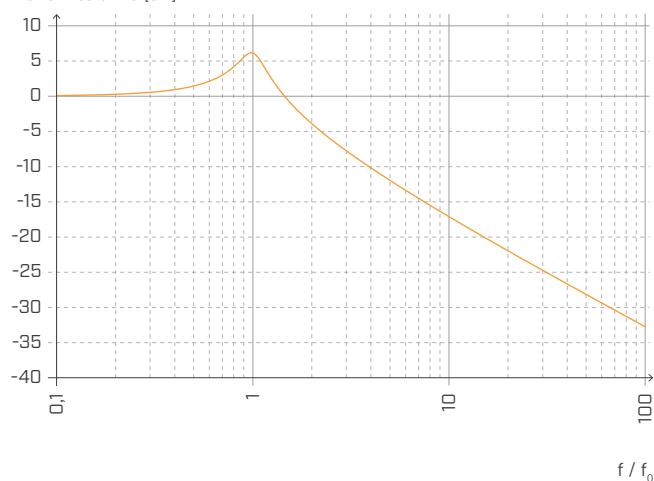
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



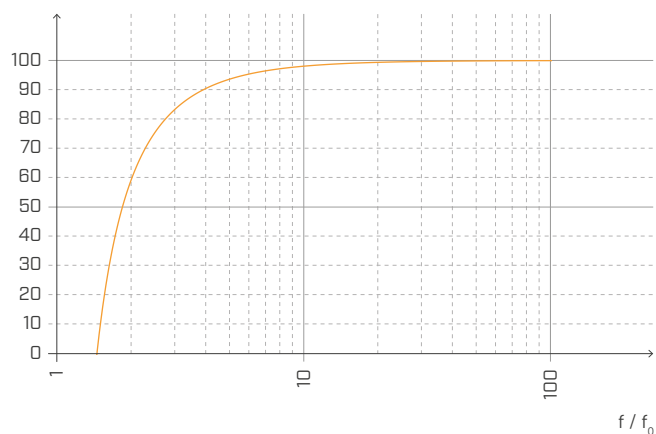
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



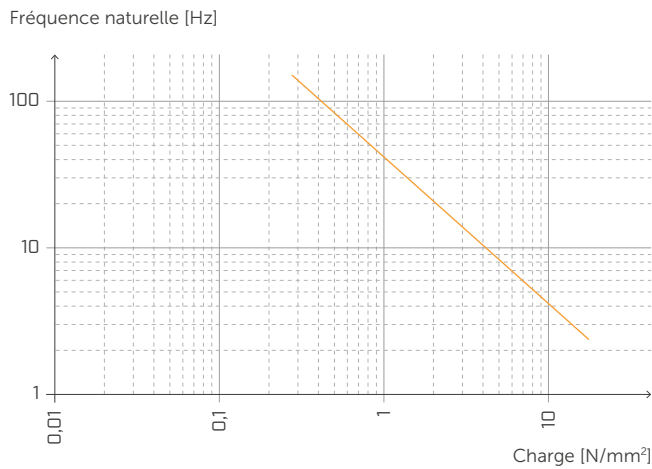
ATTÉNUATION

Atténuation [%]

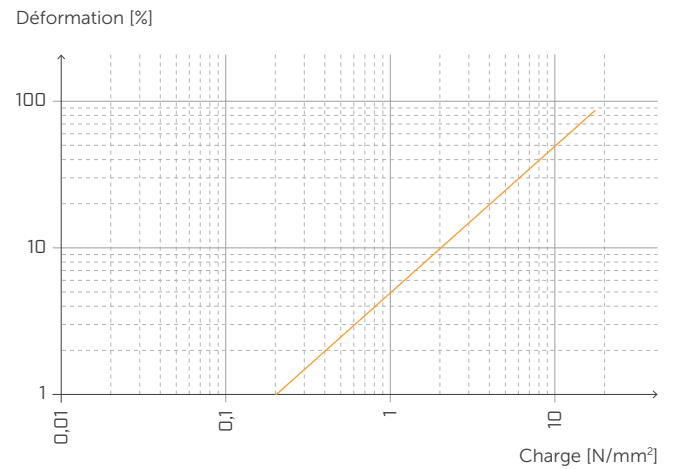


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

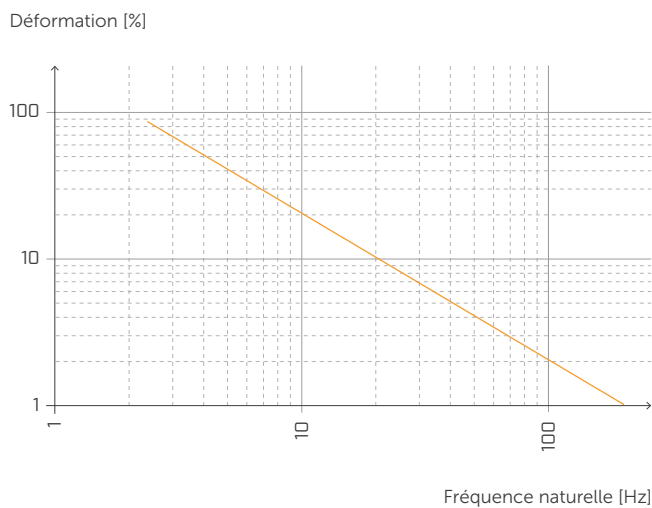
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



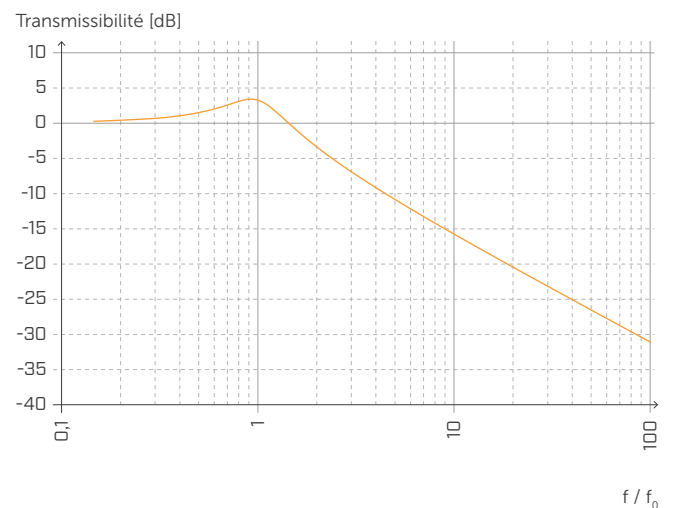
DÉFORMATION ET CHARGE



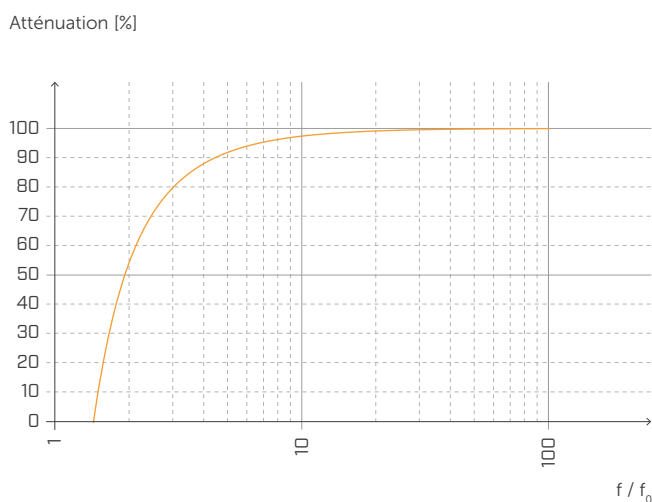
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ

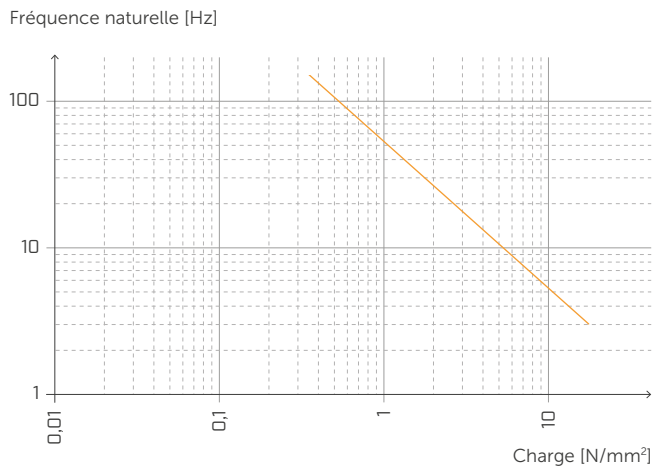


ATTÉNUATION

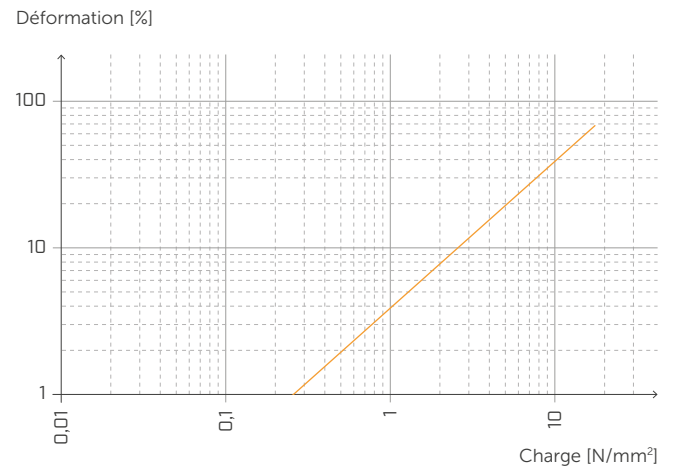


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

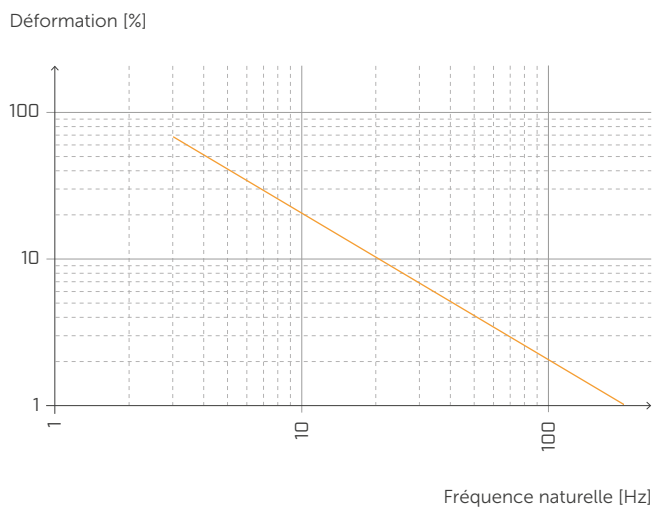
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



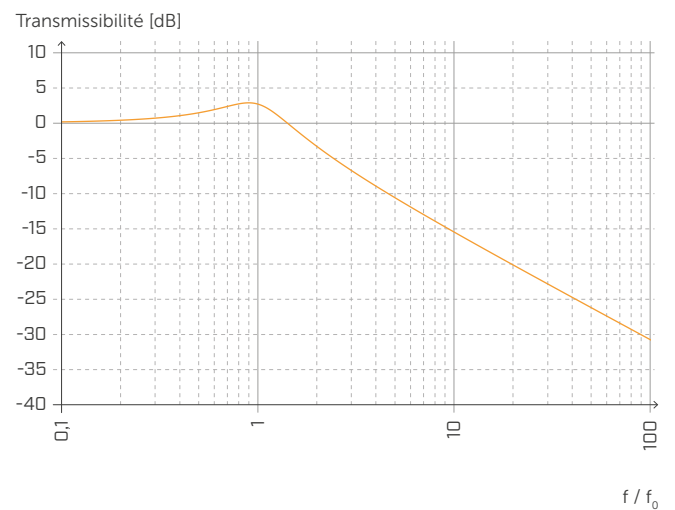
DÉFORMATION ET CHARGE



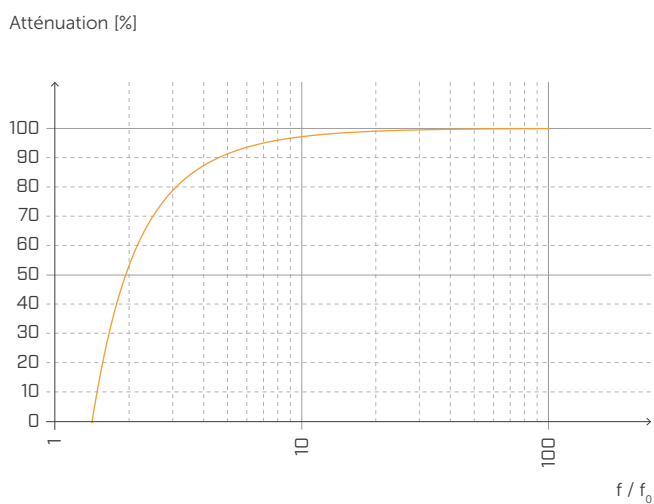
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ



ATTÉNUATION



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

TABLEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	B [mm]	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm ²]
		de	a	de	a	de	a	
PIANOE080	80	144	256	1,8	3,2	0,44	0,77	17,07
PIANOE100	100	180	320					
PIANOE120	120	216	384					
PIANOE140	140	252	448					

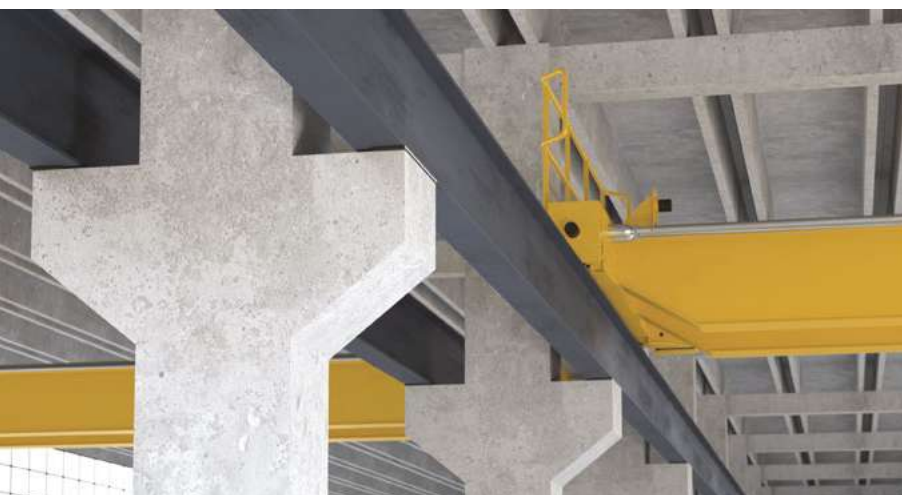
(1) Les bandes de charge indiquées sont optimisées par rapport au comportement acoustique et statique du matériau en compression. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

(2) Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solide. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Amélioration acoustique $\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾	ISO 10848	> 4 dB
Module élastique en compression E_c (sans frottement $E_{c,lubricant}$)	ISO 844	24,76 MPa (12,03 MPa)
Module élastique dynamique $E'_{1Hz} - E''_{1Hz}$	ISO 4664-1	48,83 - 11,99 MPa
Module élastique dynamique $E'_{5Hz} - E''_{5Hz}$	ISO 4664-1	54,80 - 13,24 MPa
Module élastique dynamique $E'_{10Hz} - E''_{10Hz}$	ISO 4664-1	58,35 - 14,04 MPa
Module élastique dynamique $E'_{50Hz} - E''_{50Hz}$	ISO 4664-1	67,08 - 16,85 MPa
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{1Hz}$	ISO 4664-1	0,247
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{5Hz}$	ISO 4664-1	0,243
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{10Hz}$	ISO 4664-1	0,242
Facteur d'amortissement $\tan\delta_{50Hz}$	ISO 4664-1	0,253
Creep $\Delta\varepsilon/\varepsilon_1$	ISO 8013/ ISO 16534	0,24
Compression set c.s.	ISO 1856	42,08%
Compression à 1 mm de déformation σ_{1mm}	ISO 844	3,81 N/mm ²
Compression à 2 mm de déformation σ_{2mm}	ISO 844	8,36 N/mm ²
Compression à 3 mm de déformation σ_{3mm}	ISO 844	17,07 N/mm ²
Réaction au feu	EN 13501-1	classe E
Absorption d'eau après 48h	ISO 62	< 1%

(3) $\Delta_{l,ij} = K_{ij,with} - K_{ij,without}$



PERFORMANCES

Amélioration acoustique testée :

$\Delta_{l,ij}$ ⁽³⁾ : **> 4 dB**

Charge maximale applicable
(abaissement 3mm) :

17,07 N/mm²

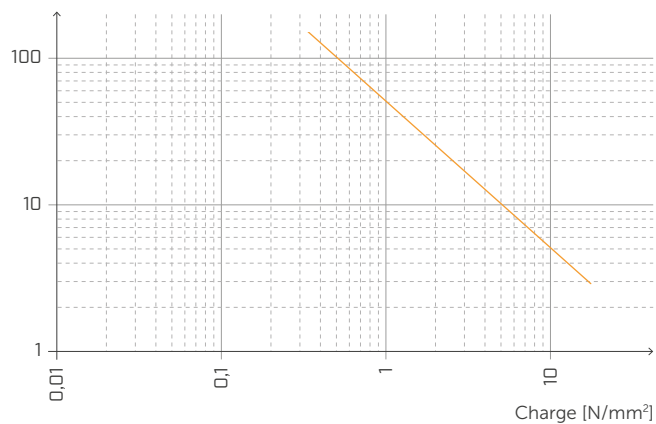
Charge acoustique :

de **1,8 à 3,2 N/mm²**



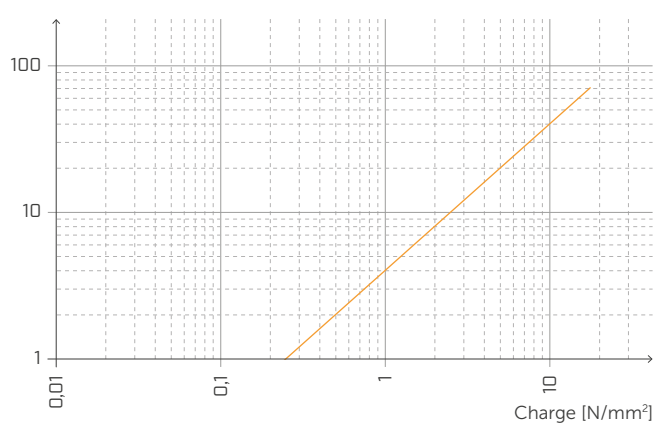
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



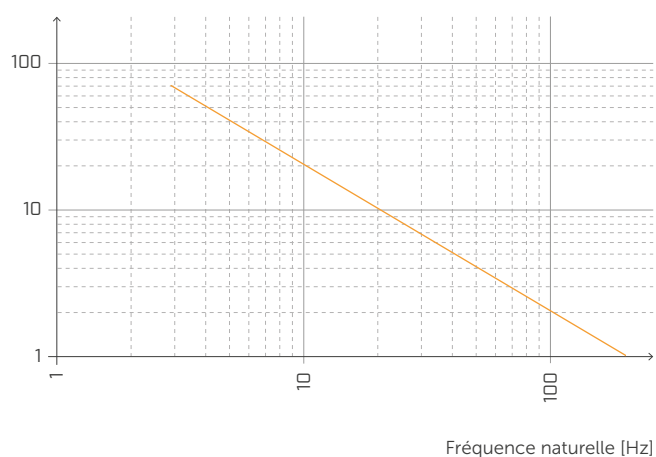
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



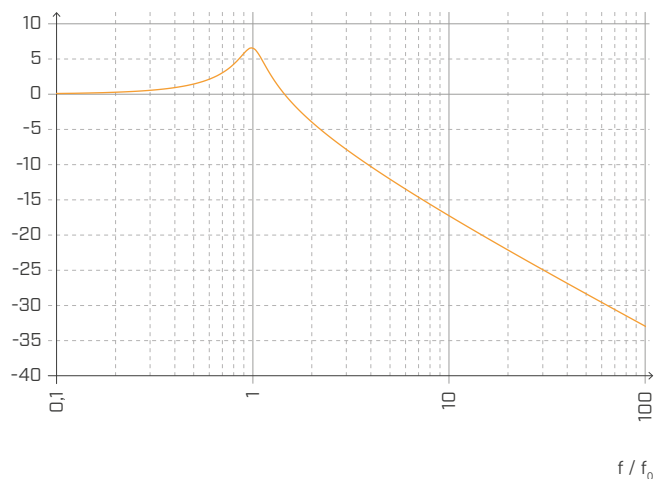
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



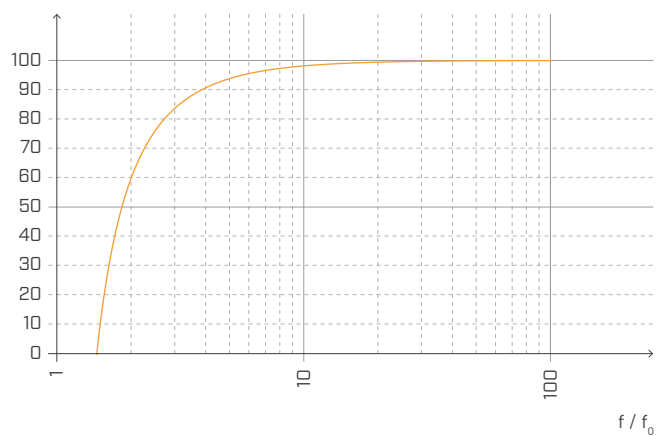
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



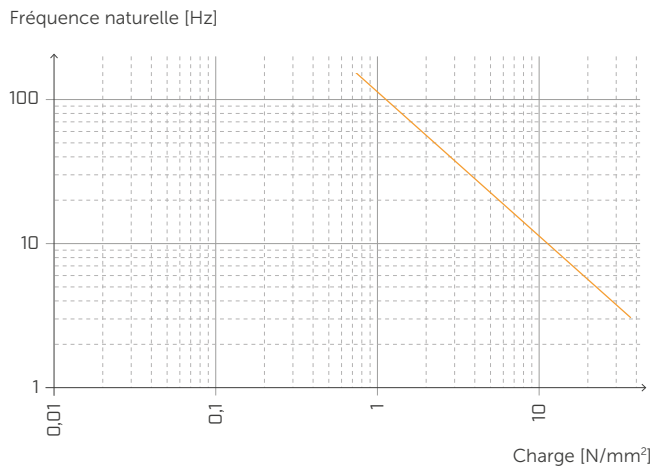
ATTÉNUATION

Atténuation [%]

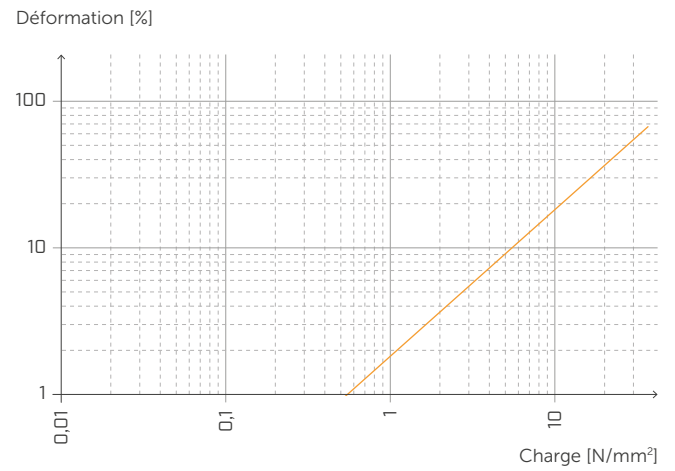


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

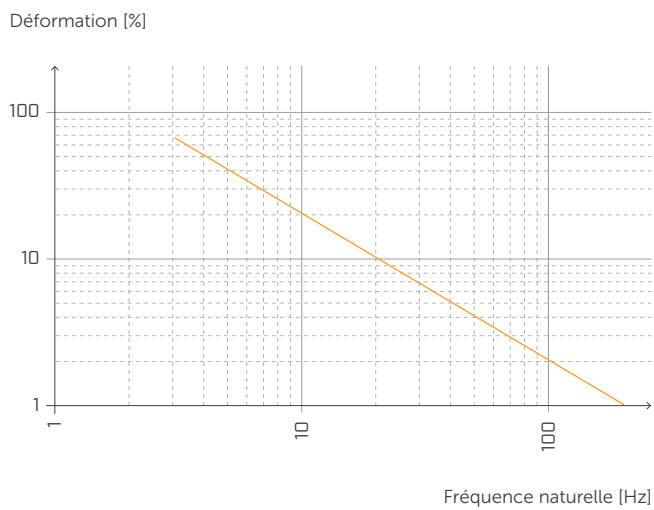
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



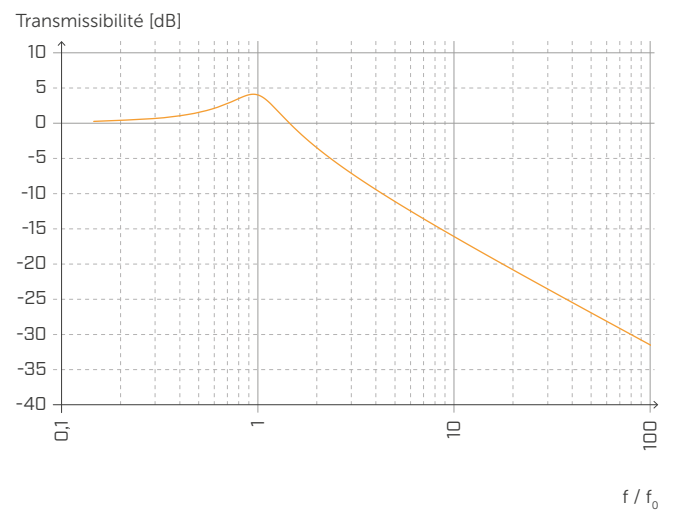
DÉFORMATION ET CHARGE



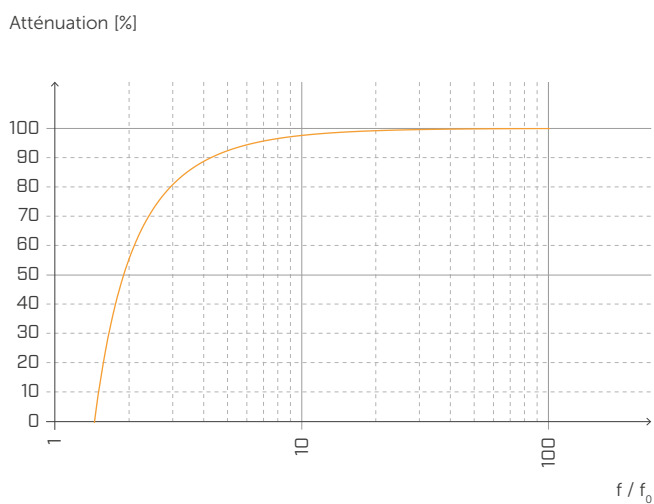
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ

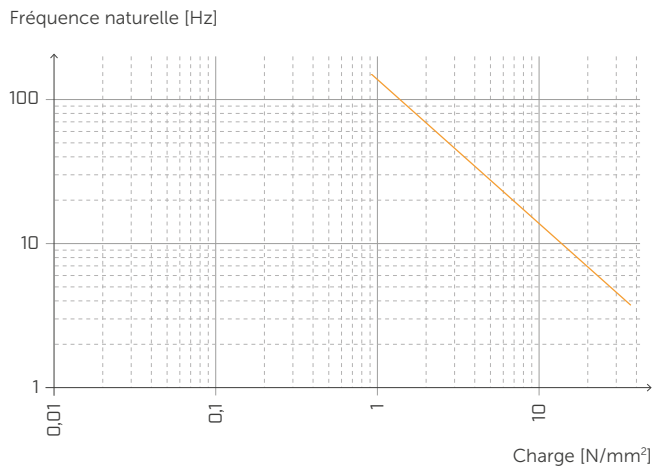


ATTÉNUATION

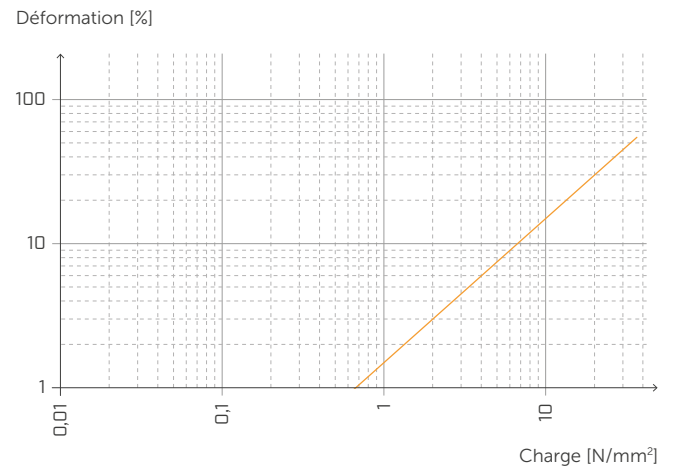


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

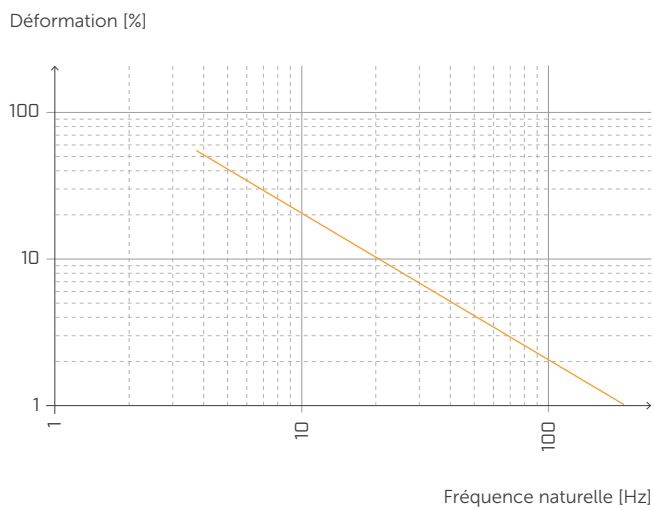
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



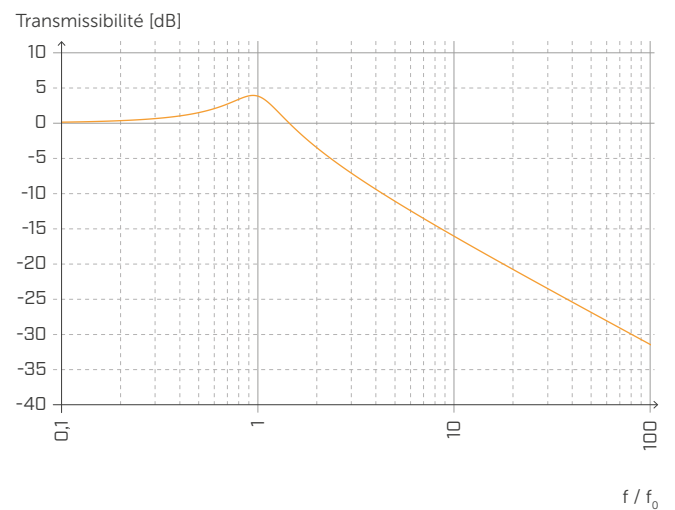
DÉFORMATION ET CHARGE



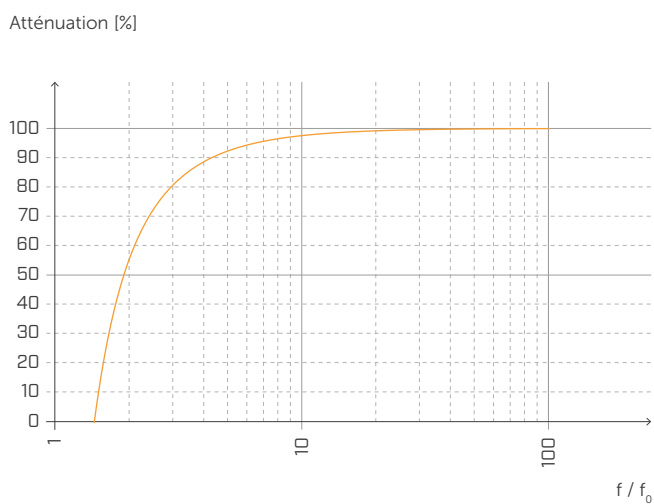
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ



ATTÉNUATION



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

LE MODELLO CEN (EN ISO 12354)

Le modèle CEN proposé par la série des normes EN ISO 12354 représente un instrument pour estimer de façon prévisionnelle la prestation acoustique d'une cloison à partir des caractéristiques des éléments de construction qui la caractérisent. La série EN ISO 12354 a été étendue pour donner des informations spécifiques concernant les typologies à châssis et en CLT.



EN ISO 12354-1:2017

Isolation au bruit par voie aérienne entre les espaces.



EN ISO 12354-2:2017

Isolation acoustique aux bruits d'impact entre les pièces.

POUVOIR PHONO-ISOLANT APPARENT

Les normes EN ISO 12354 proposent deux méthodes pour calculer la prestation acoustique d'une cloison : la méthode détaillée et la méthode simplifiée.

Selon la méthode simplifiée, en négligeant la présence de petits éléments techniques et de parcours de transmission aérienne $D_{n,j,w}$, le pouvoir insonorisant apparent R'_w peut être calculé comme une somme logarithmique de la composante de la transmission directe $R_{Dd,w}$ et ceux de transmission latérale $R_{ij,w}$.

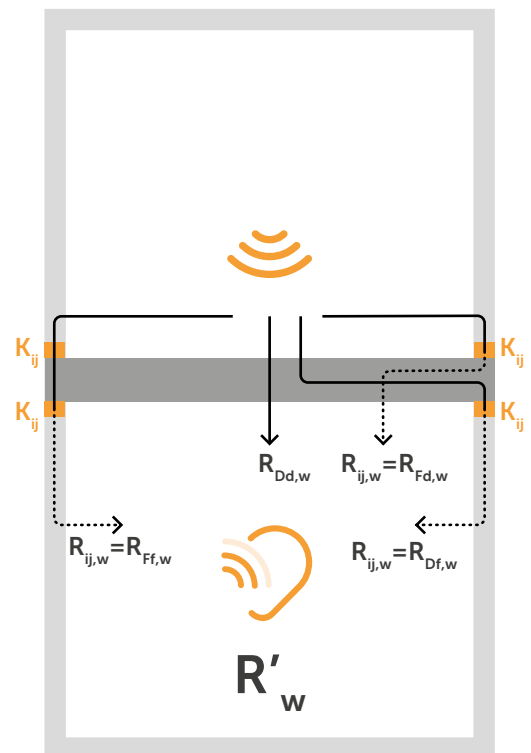
$$R'_w = -10 \log \left[10^{-\frac{R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{i,j=1}^n 10^{-\frac{R_{ij,w}}{10}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{j=1}^n 10^{-\frac{D_{n,j,w}}{10}} \right] (dB)$$

Les indices d'évaluation du pouvoir phono-isolant pour les parcours de transmission latérale $R_{ij,w}$ peuvent être estimés comme :

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \log \frac{S}{l_0 l_{ij}} (dB)$$

où :

- $R_{i,w}$ e $R_{j,w}$ sont les indices d'évaluation du pouvoir insonorisant des éléments flanquants i et j respectivement ;
- ΔR_i , ΔR_j sont des augmentations de pouvoir insonorisant dues à la pose de revêtements pour l'élément i dans le local source et/ou l'élément j dans le local récepteur ;
- K_{ij} indice de réduction des vibrations à travers l'assemblage
- S est l'aire de l'élément de séparation et l_{ij} est la longueur de l'assemblage entre le mur de séparation et les éléments flanquants i et j , l_0 étant une longueur de référence de 1 m.



Parmi les paramètres d'entrée qui sont requis dans l'utilisation du modèle, les valeurs de pouvoir phono-isolant peuvent être facilement données par des mesures effectuées dans des laboratoires accrédités ou par les producteurs d'éléments de construction ; en outre, de nombreuses bases de données à accès libre fournissent des données sur des solutions de construction consolidées. Les ΔR_w peuvent être estimés à partir d'une schématisation de l'ensemble cloison-revêtement en termes de système masse-ressort-masse (EN ISO 12354 Appendice D).

Le paramètre le plus critique à estimer est l'**INDICE DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS** K_{ij} . Cette quantité représente l'énergie des vibration dissipée par l'assemblage et elle est liée à l'accouplement structurel des éléments ; de hautes valeurs de K_{ij} génèrent la meilleure prestation de l'assemblage. La norme EN ISO 12354 fournit des estimations prévisionnelles pour des assemblages standards en T ou en X pour des structures en CLT, présentées sur la droite, mais les données expérimentales disponibles sont encore trop peu nombreuses. Pour cette raison, Rothoblaas a investi dans diverses campagnes de mesures pour fournir des données utilisables avec ce modèle de calcul.

ASTM & K_{ij}

Les normes ASTM ne fournissent pas actuellement de modèle de prévision pour l'évaluation de la transmission latérale, c'est pourquoi les normes ISO 12354 et ISO 10848 sont appliquées et « traduites » dans la métrique ASTM.

$$STC_{ij} = \frac{STC_i}{2} + \frac{STC_j}{2} + K_{ij} + \max(\Delta STC_i, \Delta STC_j) + \frac{\min(\Delta STC_i, \Delta STC_j)}{2} + 10 \log \frac{S_s}{l_0 l_{ij}}$$

DÉTERMINATION DE L'INDICE DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS K_{ij} DE STRUCTURES EN BOIS

INTERPOSITION DE BANDES RÉSILIENTES COMME XYLOFON, PIANO, CORK ET ALADIN STRIPE

Pour cette phase de conception également il est possible d'utiliser le logiciel MyProject ou bien de suivre une des méthodes suivantes issues de normes valides au niveau international.

MÉTHODE 1 CONFORMÉMENT À EN ISO 12354:2017 POUR STRUCTURES HOMOGÈNES

Jusqu'à présent, on a également envisagé cette formule pour les structures légères en bois, en prenant donc en considération les connexions entre les éléments toujours rigides et homogènes entre elles. Pour les structures en CLT, il s'agit certainement d'une approximation.

K_{ij} dépend de la forme de l'assemblage et du type d'éléments qui le composent, notamment leur masse surfacique. Dans le cas d'assemblages en T ou en X, les expressions ci-contre peuvent être utilisées.

Pour les deux cas :

$$K_{ij} = K_{ijrigid} + \Delta L$$

si le parcours de la transmission latérale traverse un assemblage

$$K_{ij} = K_{ijrigid} + 2\Delta L$$

si le parcours de la transmission latérale traverse deux assemblages

$$M = 10 \log(m_{i\perp} / m_i)$$

où :

$m_{i\perp}$ est la masse d'un des éléments, celui placé perpendiculairement par rapport à l'autre.

Donc, cette valeur de réduction des vibrations transmises est calculée :

$$\Delta L_w = 10 \log(1/f_t)$$

pour des charges supérieures à 750 kN/m² sur la bande résiliente avec $\Delta L_{min} = 5$ dB

$$f_t = ((G/t_i)(\sqrt{\rho_1 \rho_2}))^{1,5}$$

où :

G est le module de Young tangentiel (MN/m²)

t_i est l'épaisseur du matériau résilient (m)

ρ_1 et ρ_2 sont respectivement la densité des éléments assemblés 1 et 2

MÉTHODE 2 F.3 EMPIRICAL DATA FOR JUNCTIONS CHARACTERIZED BY K_{ij} ISO 12354-1:2017

Les éléments de construction en CLT sont des éléments pour lesquels le temps de réverbération structurelle est, dans la plupart des cas, principalement déterminé par les éléments de connexion.

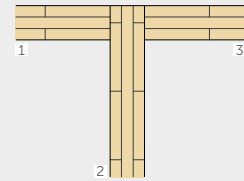
Dans le cas de structures en CLT peu reliées entre elles, la contribution de la transmission latérale peut être déterminée selon les relations suivantes, valables si $0,5 < (m_1/m_2) < 2$.

MÉTHODE 1 - CALCUL $K_{ijrigid}$

Solution 1 - ASSEMBLAGE "T"

$$K_{13} = 5,7 + 14,1 M + 5,7 M^2 \text{ dB}$$

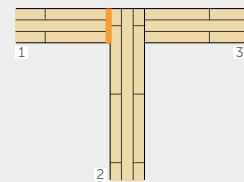
$$K_{12} = 5,7 + 5,7 M^2 = K_{23} \text{ dB}$$



Solution 2 - ASSEMBLAGE "T" avec interposition d'une couche résiliente

$$K_{23} = 5,7 + 14,1 M + 5,7 M^2 \text{ dB}$$

$$K_{12} = 5,7 + 5,7 M^2 = K_{23} \text{ dB}$$



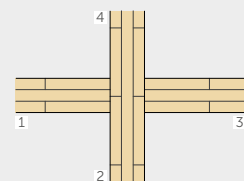
Solution 3 - ASSEMBLAGE "X"

$$K_{13} = 8,7 + 17,1 M + 5,7 M^2 \text{ dB}$$

$$K_{12} = 8,7 + 5,7 M^2 = K_{23} \text{ dB}$$

$$K_{24} = 3,7 + 14,1 M + 5,7 M^2 \text{ dB}$$

$$0 \leq K_{24} \leq -4 \text{ dB}$$



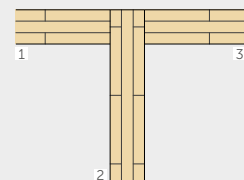
MÉTHODE 2 - CALCUL $K_{ijrigid}$

Solution 1 - ASSEMBLAGE "T"

$$K_{13} = 22 + 3,3 \log(f/f_k)$$

$$f_k = 500 \text{ Hz}$$

$$K_{23} = 15 + 3,3 \log(f/f_k)$$



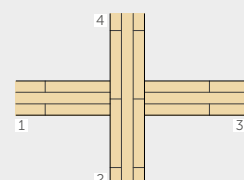
Solution 1 - ASSEMBLAGE "X"

$$K_{13} = 10 - 3,3 \log(f/f_k) + 10 M$$

$$K_{24} = 23 - 3,3 \log(f/f_k)$$

$$f_k = 500 \text{ Hz}$$

$$K_{14} = 18 - 3,3 \log(f/f_k)$$



LA MÉTHODE SIMPLIFIÉE

EXEMPLE DE CALCUL SELON LA NORME EN ISO 12354

DONNÉES EN ENTRÉE

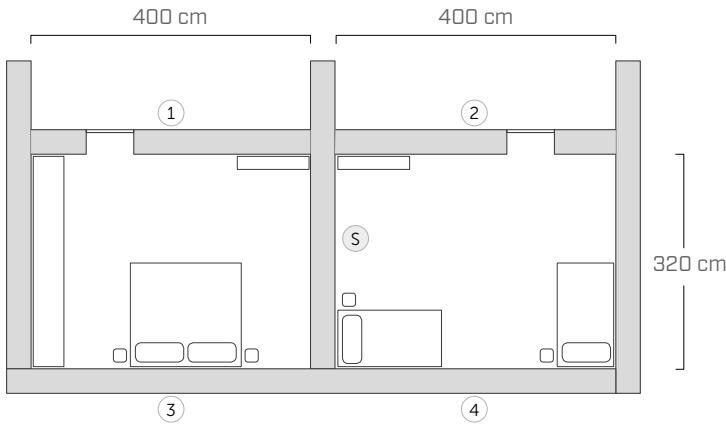
Comme nous l'avons vu, les normes EN ISO 12354 fournissent deux méthodes pour calculer la prestation acoustique d'une cloison : la méthode détaillée et la méthode simplifiée.

En ce qui concerne l'isolation aérienne, la méthode de calcul simplifiée évalue le pouvoir phono-isolant apparent en tant que valeur unique sur la base des prestations acoustiques des éléments impliqués dans l'assemblage. Voici un exemple de calcul du pouvoir phono-isolant apparent entre deux pièces adjacentes.

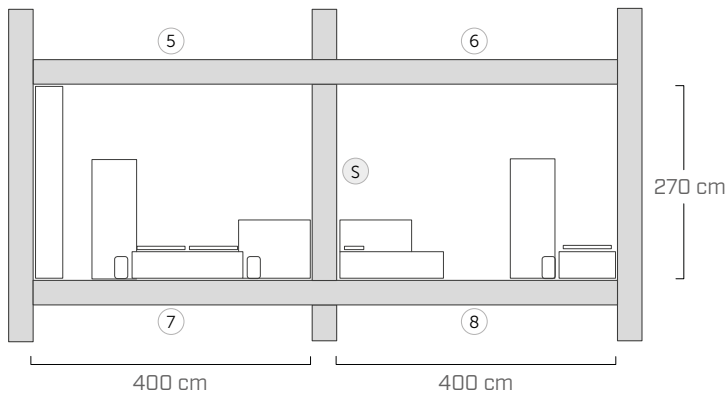
Pour déterminer la prestation acoustique d'une cloison à partir de la prestation de ses composantes, il faut connaître pour chaque élément de l'assemblage :

- la géométrie de la partition (S)
- les propriétés acoustiques de la partition (R_w)
- l'accouplement entre les éléments structuraux (K_{ij})
- les caractéristiques des stratigraphies de la partition

PLAN



SECTION



CARACTÉRISTIQUES DES PARTITIONS

CLOISON DE SÉPARATION (S)

25 mm	placoplâtre
50 mm	laine minérale
75 mm	CLT
50 mm	laine minérale
25 mm	placoplâtre

CLOISON INTÉRIEURE ①

12,5 mm	plâtre renforcé de fibres
78 mm	CLT
12,5 mm	plâtre renforcé de fibres

CLOISON INTÉRIEURE ②

75 mm	CLT
50 mm	laine minérale
25 mm	placoplâtre

CLOISON EXTÉRIEURE ③ ④

6 mm	enduit
60 mm	panneau en fibre de bois
160 mm	laine minérale
90 mm	CLT
70 mm	lattes en sapin
50 mm	laine minérale
15 mm	placoplâtre
25 mm	placoplâtre

PLANCHERS ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

70 mm	chape en ciment
0,2 mm	membrane en PE
30 mm	antibruit de déambulation
50 mm	sous-couche pour nivellement
140 mm	CLT
60 mm	laine minérale
15 mm	placoplâtre

Les données sur la caractérisation acoustique des cloisons ont été tirées de DataHolz.

www.dataholz.com

CALCUL DES COMPOSANTES DE TRANSMISSION DIRECTE ET LATÉRALE

Le pouvoir phono-isolant apparent est donné par la contribution de la composante directe et des parcours de transmission latérale calculés selon l'équation suivante :

$$R'_w = -10 \log \left[10^{-\frac{R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{i,j=1}^n 10^{-\frac{R_{ij,w}}{10}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{j=1}^n 10^{-\frac{D_{n,j,w}}{10}} \right] (dB)$$

En ne considérant que les parcours de transmission du premier ordre, pour chaque combinaison de cloisons i-j, il y a trois parcours de transmission latérale, pour un total de 12 R_{ij} calculés selon l'équation :

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \log \frac{S}{l_0 l_{ij}} (dB)$$

DÉTERMINATION DU POUVOIR PHONO-ISOLANT APPARENT

La méthode simplifiée a l'avantage indiscutable de fournir un instrument simple et rapide pour estimer l'isolation acoustique en cours.

D'autre part, son application est plutôt critique pour les structures en CLT, dans la mesure où l'amortissement à travers les assemblages est fortement influencé par la caractérisation de l'assemblage et mériterait un modelage dédié. En outre, les panneaux en CLT fournissent des valeurs d'isolation basses aux basses fréquences. Ainsi, l'emploi de valeurs uniques peut restituer des résultats peu représentatifs de la performance des éléments à basse fréquence. Donc, pour avoir une analyse prévisionnelle soignée, il est conseillé d'utiliser la méthode détaillée.

Dans l'exemple présenté, l'isolation acoustique pour la seule transmission directe fournit un R_w de 53 dB, tandis que si l'on considère les contributions de la transmission latérale, R'_w descend à 51 dB.

$$R'_w = 51 \text{ dB} \quad R_w = 53 \text{ dB}$$

CARACTÉRISTIQUES ACOUSTIQUES DES PARTITIONS

Parcours de transmission	S [m²]	R _w [dB]	m' [kg/m²]
S	8,64	53	69
1	10,8	38	68
2	10,8	49	57
3	10,8	55	94
4	10,8	55	94
5	12,8	63	268
6	12,8	63	268
7	12,8	63	268
8	12,8	63	268

CALCUL DE R_{ij}

Parcours de transmission	R _{ij} [dB]	Parcours de transmission	R _{ij} [dB]
1-S	60	S-6	83
3-S	68	S-8	75
5-S	83	1-2	64
7-S	75	3-4	77
S-2	66	5-6	75
S-4	68	7-8	75

CARACTÉRISATION DES ASSEMBLAGES

JOINT 1-2-S

Assemblage en X
détail 12

ASSEMBLAGE 3-4-S

Assemblage en T,
détail 5

ASSEMBLAGE 5-6-S

Assemblage en X avec profil résilient
détail 43

ASSEMBLAGE 7-8-S

Assemblage en X avec profil résilient
détail 43

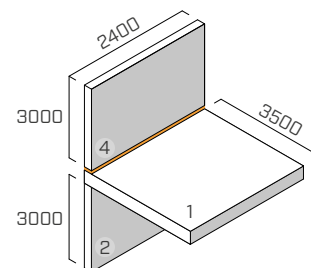
Téléchargez toute la documentation relative au projet depuis le site www.rothoblaas.fr

ASSEMBLAGE EN T | MURS PÉRIMÉTRIQUES

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3,5 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)



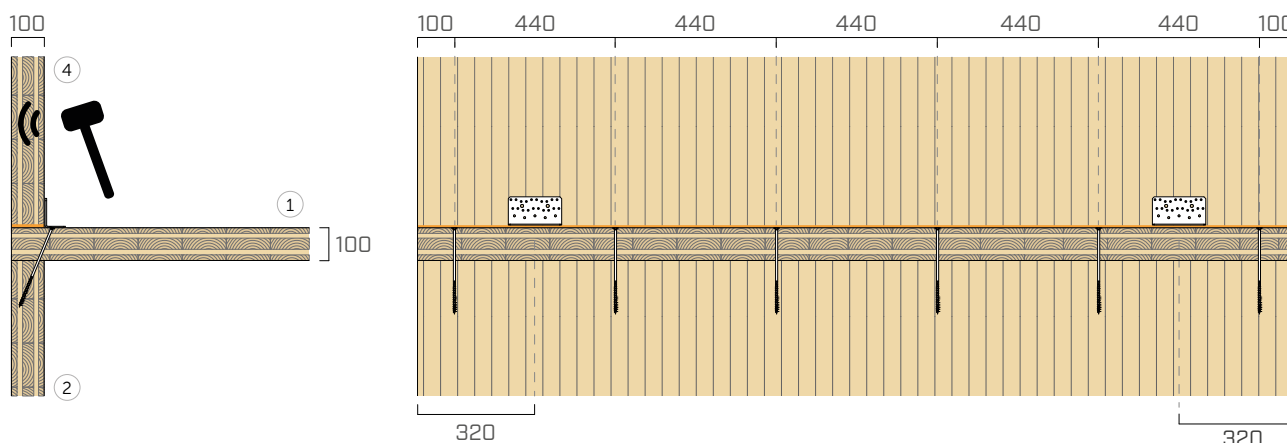
SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 440 mm
 2 équerres **NINO** (NINO15080) avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL3555150) , 146 x 55 x 77 x 2,5 mm, pas 1760 mm
 schéma de fixation sur CLT : 31 vis 5 x 50 mm

PROFIL RÉSILIENT

PIANO A

position : entre le mur supérieur et le plancher
dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 2,40 m
zone de contact : bande continue (même largeur du mur)
charge appliquée [N/m²] : 22000



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	13,5	19,0	13,3	13,4	15,4	17,5	17,8	14,9	19,3	18,5	24,8	26,2	22,6	20,8	21,0	21,6

$$\overline{K}_{14} = 18,7 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{14,0} = 14,4 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,14} = 4,4 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	15,1	18,5	13,2	10,1	14,2	12,0	13,0	10,0	13,9	10,9	15,0	15,4	16,6	17,8	18,0	20,0

$$\overline{K}_{12} = 13,9 \text{ dB}$$

$$\overline{K}_{12,0} = 14,6 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,12} = -0,7 \text{ dB}$$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	15,1	25,5	23,3	22,1	17,9	20,9	17,3	16,9	21,3	25,1	30,0	32,6	30,7	31,8	31,4	31,0

$$\overline{K}_{24} = 24,3 \text{ dB}$$

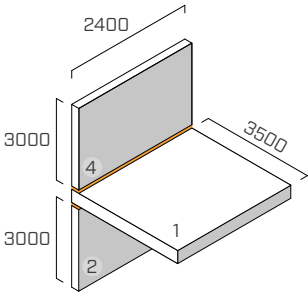
$$\overline{K}_{24,0} = 20,4 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,24} = 3,9 \text{ dB}$$

ASSEMBLAGE EN T | MURS PÉRIMÉTRIQUES EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

mur supérieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)
 plancher : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3,5 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (2,4 m x 3 m)



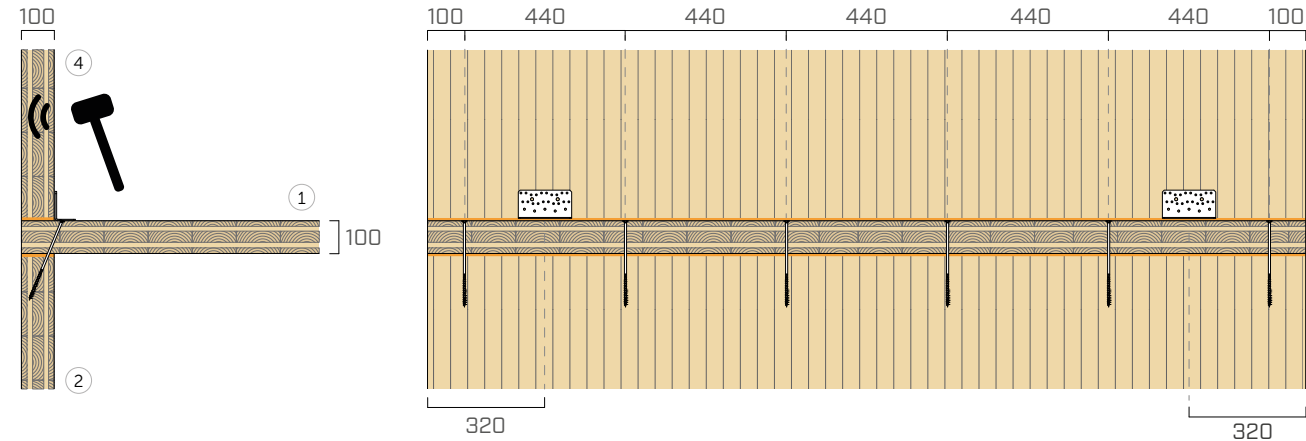
SYSTÈME DE FIXATION

6 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 440 mm
 2 équerres **NINO** (NINO15080) avec profil résilient **XYLOFON PLATE** (XYL3555150) , 146 x 55 x 77 x 2,5 mm, pas 1760 mm
 schéma de fixation sur CLT : 31 vis 5 x 50

PROFIL RÉSILIENT

PIANO C

position : entre le mur supérieur et le plancher + entre le plancher et le mur inférieur
dimensions : largeur = 100 mm épaisseur = 6 mm longueur = 2,40 m
zone de contact : bande continue (même largeur du mur)
charge appliquée [kN/m²]: 1300



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₄ [dB]	15,5	16,0	16,1	17,7	16,9	19,1	18,0	16,6	17,6	18,8	17,1	19,1	19,8	16,1	17,8	21,1

$\overline{K_{14}} = 17,6 \text{ dB}$
 $\overline{K_{14,0}} = 13,3 \text{ dB}$
 $\Delta_{l,14} = 4,3 \text{ dB}$

f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	16,4	17,2	12,6	18,4	16,5	16,3	19,2	14,9	17,1	17,5	16,1	19,8	23,6	19,3	21,1	26,5

$\overline{K_{12}} = 17,6 \text{ dB}$
 $\overline{K_{12,0}} = 14,5 \text{ dB}$
 $\Delta_{l,12} = 3,1 \text{ dB}$

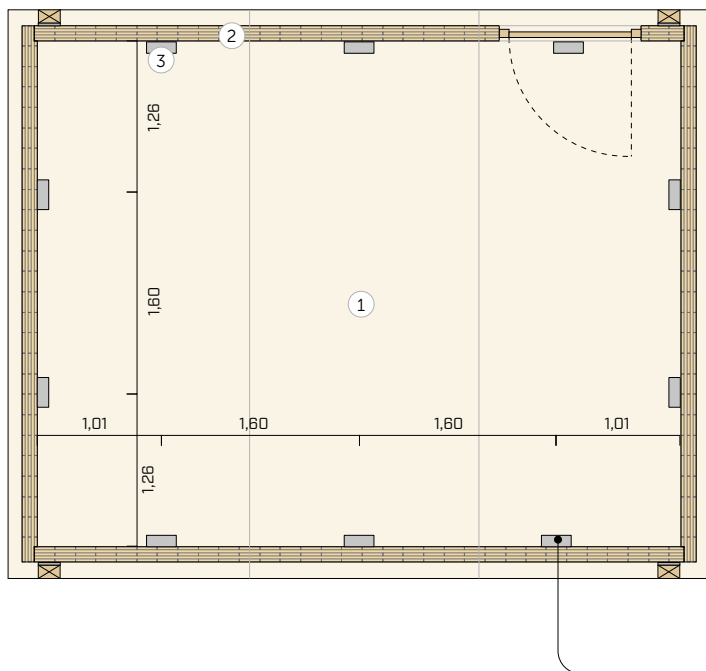
f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₂₄ [dB]	15,4	26,0	18,0	20,1	21,5	23,4	21,3	16,4	19,3	23,5	23,5	31,1	30,3	30,4	31,7	29,7

$\overline{K_{24}} = 23,4 \text{ dB}$
 $\overline{K_{24,0}} = 17,3 \text{ dB}$
 $\Delta_{l,24} = 6,1 \text{ dB}$

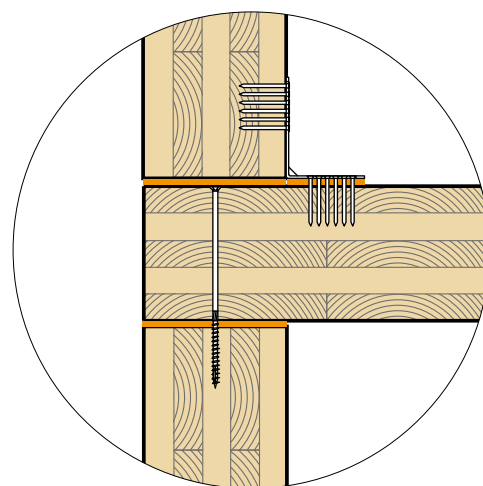
SOLUTIONS POUR PLANCHERS LÉGERS

PIANO A est un profil résilient qui fonctionne avec de faibles charges, il peut être utilisé pour réduire les vibrations également dans les planchers ayant une faible masse de construction. Son efficacité a été testée à l'Université d'Innsbruck également comme profil de désolidarisation pour les nervures des planchers secs.

SET UP

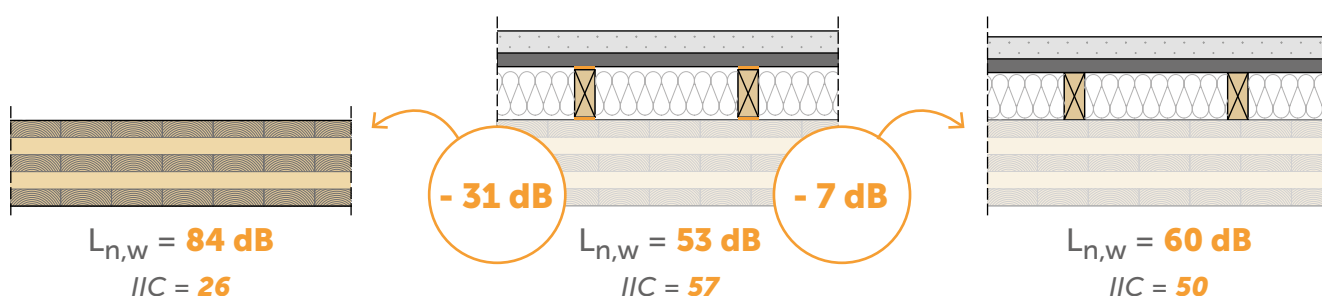


La pièce réceptrice et celle émettrice ont une surface praticable de 21,5 m² (5,24 m de longueur ; 4,10 m de largeur).
Le volume de la pièce émettrice est 53,0 m³, tandis que celui de la pièce réceptrice est 85,0 m³.



ajout du système sec **avec**
PIANO

ajout du système sec **sans**
PIANO

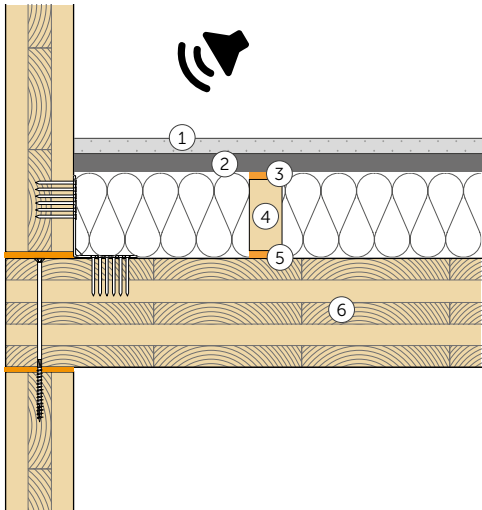


MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER SEC_1

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE L'ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE
NORME DE RÉFÉRENCE ISO 16283-1

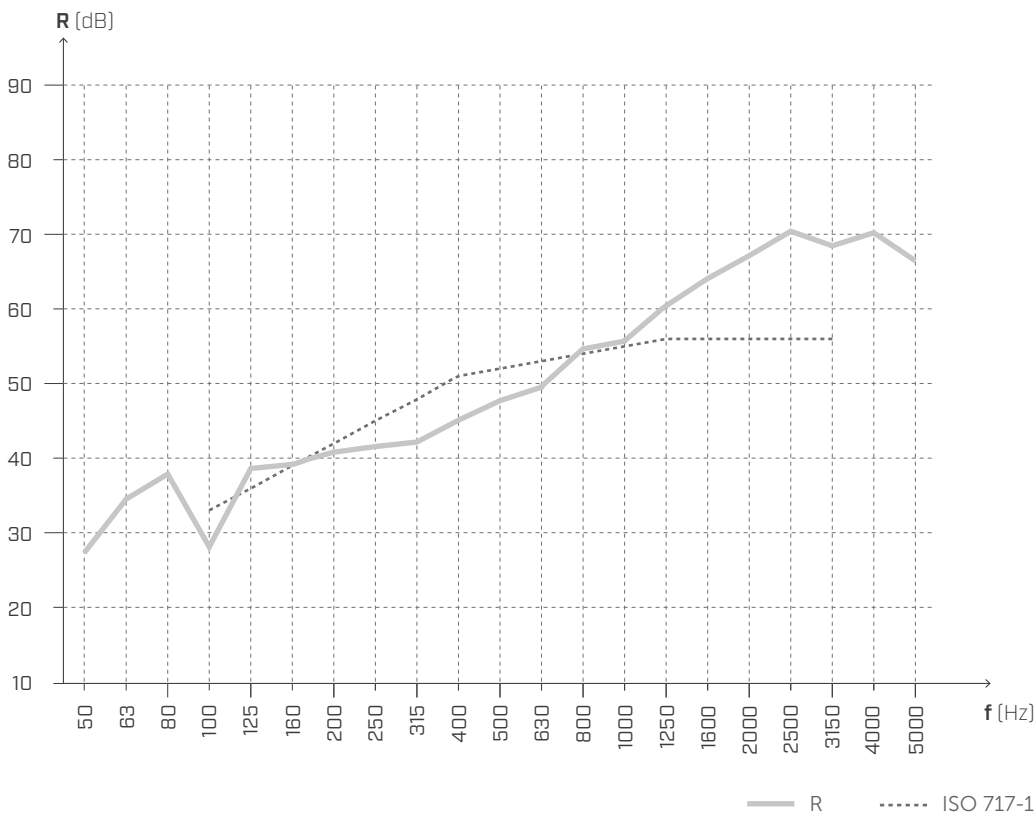
PLANCHER

Surface = 21,5 m²
Masse = 167 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 75,52 m³



- ① panneau en fibre-gypse renforcé (44 kg/m²) (épaisseur : 32 mm)
- ② panneau en sable et carton à haute densité (34,6 kg/m²) (épaisseur : 30 mm)
- ③ **PIANO A**
- ④ latte en bois massif 50 x 100 mm
- ⑤ **PIANO A**
- ⑥ CLT (épaisseur : 160 mm)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



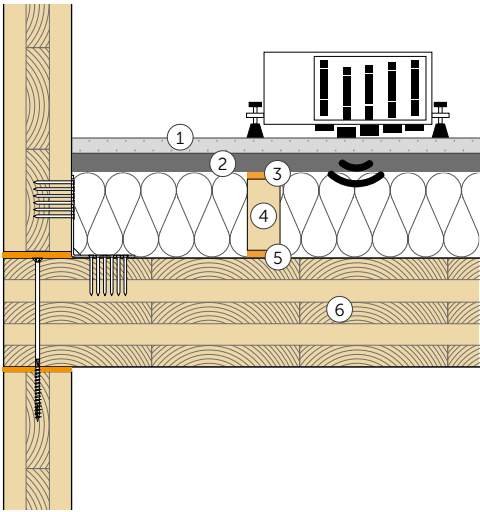
f [Hz]	R [dB]
50	27,2
63	34,7
80	37,9
100	27,9
125	38,7
160	39,3
200	40,8
250	41,6
315	42,2
400	45,1
500	47,7
630	49,5
800	54,6
1000	55,7
1250	60,4
1600	64,0
2000	67,1
2500	70,4
3150	68,4
4000	70,2
5000	66,5

$R_w(C;C_{tr}) = 52 (0; -7) \text{ dB}$

Laboratoire d'essai : Universität InnsbruckArbeitsbereich für HolzbauTechnikerstraße 13A - 602 Innsbruck.
Protocole d'essai : M02_L_220906_Balkenaufbau-Entkoppelung_oben_unten.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER SEC_2

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORME DE RÉFÉRENCE ISO 10140-3



PLANCHER

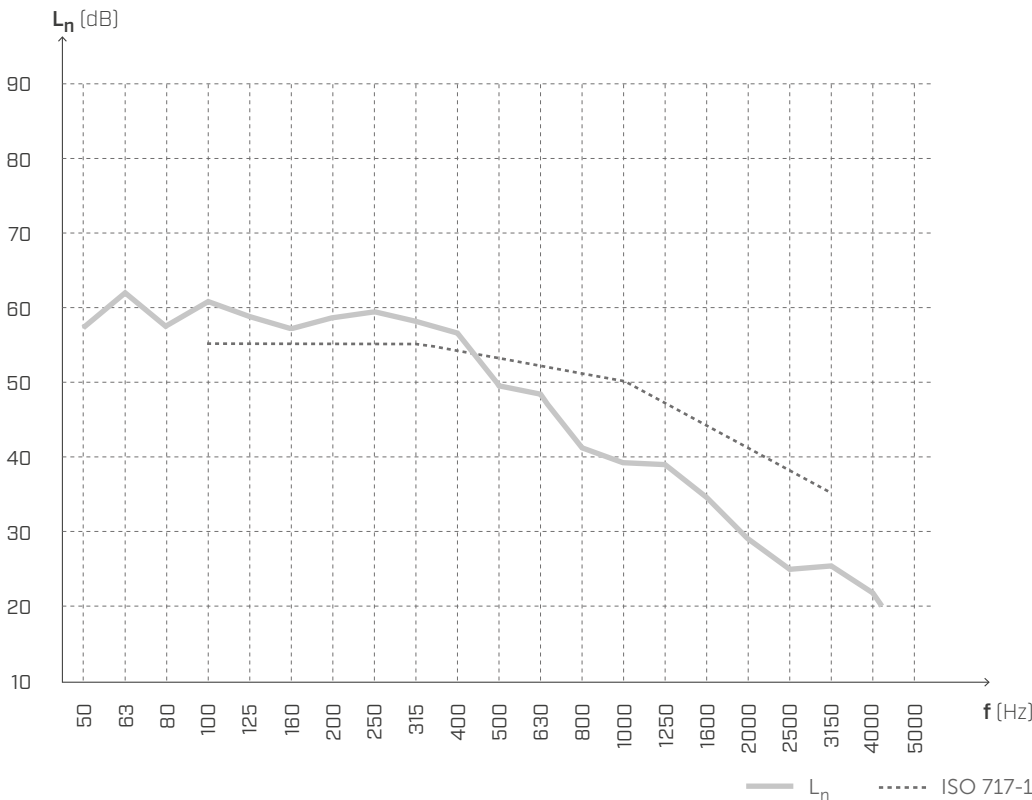
Surface = 21,5 m²

Masse = 167 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 75,52 m³

- ① panneau en fibre-gypse renforcé (44 kg/m²) (épaisseur : 32 mm)
- ② panneau en sable et carton à haute densité (34,6 kg/m²) (épaisseur : 30 mm)
- ③ **PIANO A**
- ④ latte en bois massif 50 x 100 mm
- ⑤ **PIANO A**
- ⑥ CLT (épaisseur : 160 mm)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f [Hz]	L _n [dB]
50	57,1
63	62,1
80	57,3
100	60,8
125	58,8
160	57,2
200	58,6
250	59,4
315	58,2
400	56,6
500	49,6
630	48,4
800	41,2
1000	39,2
1250	39,0
1600	34,6
2000	29,0
2500	24,9
3150	25,4
4000	21,9
5000	13,0

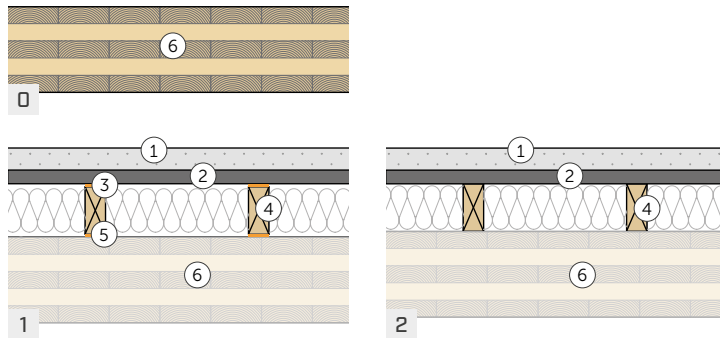
$L'_{n,w,PIANO} (C_l) = 53 (-1) \text{ dB}$

IIC = 57

Laboratoire d'essai : Universität Innsbruck Arbeitsbereich für Holzbau Technikerstraße 13A - 602 Innsbruck.
Protocole d'essai : M02_L_220906_Balkenaufbau-Entkoppelung_oben_unten.

ANALYSE COMPARATIVE | PLANCHER POSÉ SEC_2

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORME DE RÉFÉRENCE ISO 10140-3



PLANCHER

Surface = 21,5 m²

Masse = 167 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 75,52 m³

① panneau en fibre-gypse renforcé (44 kg/m²)
(épaisseur : 32 mm)

② panneau en sable et carton à haute densité
(34,6 kg/m²) (épaisseur : 30 mm)

③ PIANO A

④ latte en bois massif 50 x 100 mm

⑤ PIANO A

⑥ CLT (épaisseur : 160 mm)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f	L _n ⁽⁰⁾	L _n ⁽¹⁾	L _n ⁽²⁾
[Hz]	[dB]	[dB]	[dB]
50	66,1	57,1	62,3
63	72,1	62,1	62,7
80	74,1	57,3	56,2
100	76,7	60,8	68,2
125	76,8	58,8	66,7
160	78,2	57,2	66,1
200	78,9	58,6	65,4
250	81,9	59,4	63,5
315	84,5	58,2	62,6
400	84,9	56,6	59,7
500	86,2	49,6	61,8
630	86,1	48,4	60,5
800	86,9	41,2	58,0
1000	86,6	39,2	54,2
1250	84,1	39,0	52,5
1600	81,2	34,6	47,8
2000	75,1	29,0	45,4
2500	67,1	24,9	39,4
3150	63,5	25,4	36,9
4000	61,7	21,9	34,8
5000	59,6	13,0	27,3

CLT (épaisseur : 160 mm)

Plancher sec sans PIANO

$$L'_{n,w,0} (C_l)^{(0)} = 84 (-4) \text{ dB} \quad L'_{n,w,PIANO} (C_l)^{(1)} = 53 (-1) \text{ dB} \quad L'_{n,w} (C_l)^{(2)} = 60 (-1) \text{ dB}$$

$$IIC_0 = 26 \quad IIC = 57 \quad IIC = 50$$

Laboratoire d'essai : Universität Innsbruck 0Arbeitsbereich für Holzbau 0Technikerstraße 13A - 602 Innsbruck.
Protocole d'essai : M02_L_220906_Balkenaufbau-Entkoppelung_oben_unten.

| ALADIN

MANUEL TECHNIQUE

**rothoblaas**

Solutions for Building Technology

SOMMAIRE

ALADIN	144
CHOIX DU PRODUIT ET DÉTERMINATION DE K_{ij}	146
ALADIN EXTRA SOFT	148
ALADIN SOFT	150
LE MODELLO CEN (EN ISO 12354)	152
DÉTERMINATION DE L'INDICE DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS K_{ij} DE STRUCTURES EN BOIS	153
LA MÉTHODE SIMPLIFIÉE.	154
PROJET FLANKSOUND	156
CONFIGURATION DE MESURE	157
<i>ASSEMBLAGE EN L</i>	158
<i>ASSEMBLAGE EN L</i>	159
<i>ASSEMBLAGE EN L</i>	160
MESURES IN SITU	161
<i>MESURE SUR SITE PLANCHER EN CLT</i>	162
<i>MESURE SUR SITE PLANCHER EN CLT</i>	163
INTERACTION ACOUSTIQUE ET MÉCANIQUE	164
RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT ET À LA TRACTION TITAN + ALADIN CERTIFIÉE DANS ETA	166
ALADIN CONSEILS DE POSE	167

ALADIN

PROFIL RÉSILIENT POUR L'ISOLATION ACOUSTIQUE

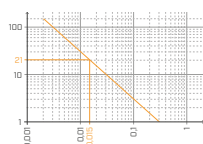
CODES ET DIMENSIONS

CODE	version	B [mm]	L [m]	s [mm]	pcs.
ALADIN115	EXTRA SOFT	115	50	7	1
ALADIN95	SOFT	95	50	5	1



COMPARAISON DE PRODUITS

		charge acoustique [N/mm ²]	
		0	1
ALADIN EXTRA SOFT	0,035	0,157	
ALADIN SOFT	0,189	0,316	



Anti-vibrations

ALADIN atténue les vibrations grâce à sa capacité à absorber et à dissiper l'énergie du système

page 7



FLANKSOUND PROJECT

K_{ij} mesuré selon ISO EN 10848

page 16



Mesures in situ

efficacité vérifiée à travers la mesure des exigences acoustiques passives dans des bâtiments réalisés

page 21



Interaction statique à acoustique

Données expérimentales sur la performance statique d'un assemblage bois-acier avec ALADIN interposé

page 24



CHOIX DU PRODUIT ET DÉTERMINATION DE $K_{I,j}$

CONCEPTION DU BON PROFIL EN FONCTION DE LA CHARGE

Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solidienne : ci-dessous les indications sur comment procéder avec l'évaluation du produit.

On conseille d'additionner la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle.

$$Q_{\text{linéaire}} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$$

Il faut prendre en compte les conditions d'exercice et non pas les conditions d'état limite ultime. En effet, il est nécessaire de réaliser l'isolation acoustique de l'édifice dans les conditions de charge quotidiennes et non pendant un événement sismique ou avec d'autres charges pour dimensionnement structurel.

CHOIX DU PRODUIT



Le choix du produit peut également se faire au travers des tableaux d'utilisation (voir par exemple le tableau suivant, relatif au produit ALADIN EXTRA SOFT).

TABEAU D'UTILISATION⁽¹⁾

CODE	B [mm]	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]	
		de	a	de	a	de	a
ALADIN115	115	4	18	0.035	0.157	0.7	2
	57,5 (divided)	2	9				



Pour évaluer correctement le produit avec MyProject, il suffit de suivre les instructions pas à pas fournies par le logiciel.

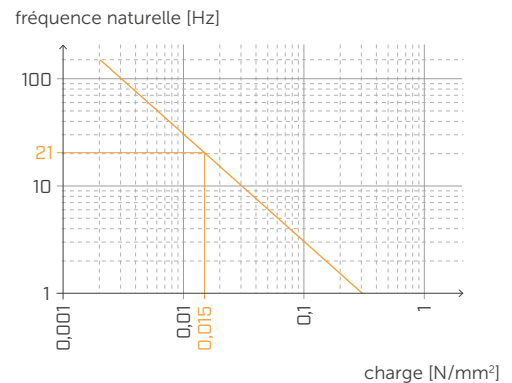


Remarque : Le comportement statique du matériau en compression est évalué, en considérant que les déformations dues aux charges sont statiques. Ceci parce qu'un bâtiment ne subit pas de phénomènes importants de déplacement ni de déformations dynamiques. Rothblaas a choisi de définir une plage de charge qui garantisse de bonnes performances acoustiques et évite les déformations excessives et les mouvements différentiels des matériaux, y compris les revêtements finaux du bâtiment. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état limite ultime sont évaluées.

■ DÉTERMINATION DES PERFORMANCES

Une fois les charges identifiées, il faut comprendre la fréquence de projet, c'est-à-dire la fréquence excitante de l'élément sur laquelle on souhaite isoler la structure. Vous trouverez ci-après un exemple permettant de simplifier l'explication.

Supposons qu'une charge de 0,015 N/mm² agit sur le profil. Dans ce cas, on a pris le produit ALADIN EXTRA SOFT, car la charge n'est pas particulièrement importante. En lisant le graphique, on remarque que le profil présente une fréquence de résonance d'environ 21 Hz.



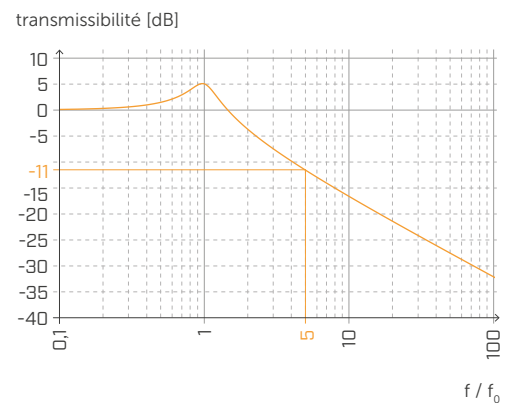
À ce stade, il est possible de calculer la transmissibilité du produit dans ces conditions de charge, en se référant à la fréquence de projet de 100 Hz.

$$\text{transmissibilité} = f/f_0 = 5$$

On se réfère donc au graphique de la transmissibilité en plaçant la valeur 5 selon le calcul sur l'axe des abscisses et on intersecte la courbe de la transmissibilité.

Il en résulte que la transmissibilité du matériau est négative, c'est-à-dire que le matériau parvient à isoler -11 dB environ.

LA TRANSMISSIBILITÉ EST POSITIVE QUAND LE MATÉRIAU TRANSMET ET DEVIENT NÉGATIVE QUAND LE PROFIL COMMENCE À ISOLER. Par conséquent, cette valeur doit être lue comme si le produit, chargé ainsi, isole 11 dB à une fréquence de référence de 100 Hz.



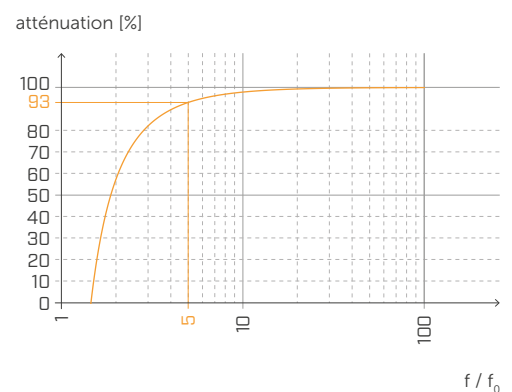
On peut faire la même chose en utilisant le graphique de l'atténuation ; on obtient le pourcentage de vibrations atténuées à la fréquence de projet initiale.

L'atténuation est également calculée avec les conditions de charge relatives à la fréquence nominale de 100 Hz.

$$\text{atténuation} = f/f_0 = 5$$

Nous pouvons utiliser le graphique en plaçant la valeur calculée de 5 sur l'axe des abscisses et en intersectant la courbe de l'atténuation.

De ce fait, l'atténuation du matériau résulte optimale, c'est-à-dire que le matériau parvient à isoler plus de 93 % de la transmission.



Avec ces deux méthodes différentes, on obtient pratiquement le même résultat, mais si la déformation est définie, on démarre d'une performance mécanique et non acoustique.

Selon ces considérations, Rothblaas conseille de toujours commencer de la fréquence de projet et des charges en jeu pour pouvoir optimiser le matériau selon les conditions réelles.

ALADIN EXTRA SOFT

TABLEAU D'UTILISATION

CODE	B [mm]	charge pour optimisation acoustique ⁽¹⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽¹⁾ [N/mm ²]		abaissement [mm]	
		de	à	de	à	de	à
ALADIN115	115	4	18	0,035	0,157	0,7	2
	57,5 (divided)	2	9				

⁽¹⁾ Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solidienne. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Amélioration acoustique $\Delta L'_{nT,w}$	ISO 10848	4 dB
Raideur dynamique s' (condition hermétique) ⁽²⁾	UNI 29052	76 MN/m ³
Raideur dynamique s' (condition non hermétique) ⁽²⁾	UNI 29052	23 MN/m ³
Densité	ASTM D 297	0,50 g/cm ³
Compression set 50% (22h, 23°C)	EN ISO 815	≤ 25%
Compression set 50% (22h, 40°C)	EN ISO 815	≤ 35%
Absorption d'eau 48h	-	3%
Réaction au feu	EN 13501-1	classe E
Température maximale d'utilisation	-	100°C

⁽²⁾ La norme prévoit la mesure avec des charges comprises entre 0,4 et 4 kPa et non avec la charge d'exploitation du produit. La contribution de l'air n'est pas calculée car le produit est extrêmement imperméable à l'air (valeurs très élevées de résistance au flux).



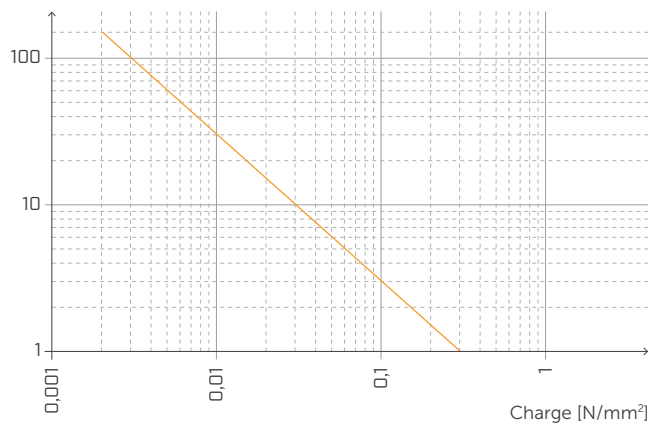
PERFORMANTE

Absorption jusqu'à 4 dB conformément à EN ISO 140-7, grâce à la nouvelle composition du mélange ; épaisseur d'utilisation réduite.



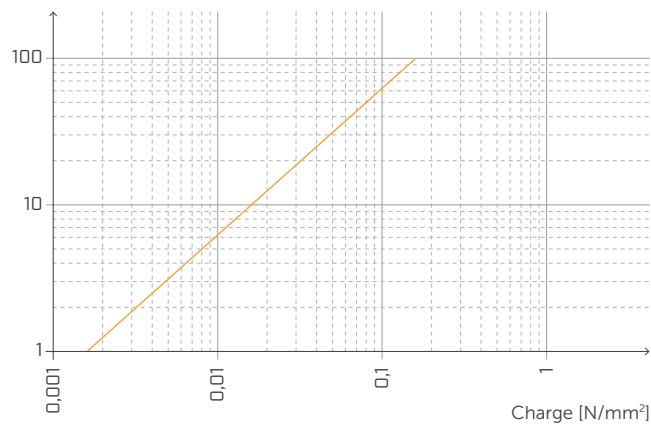
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



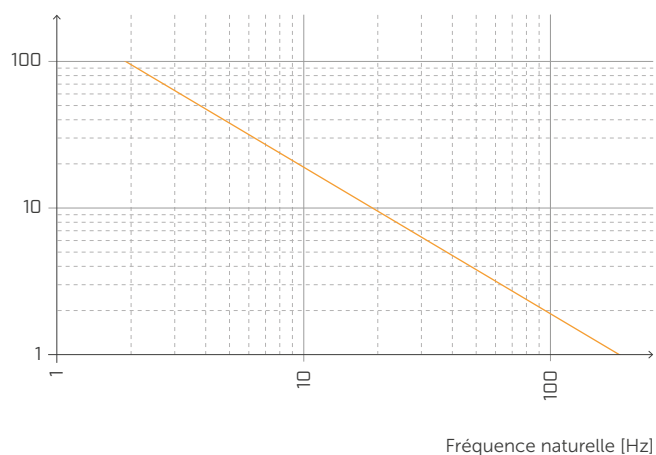
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



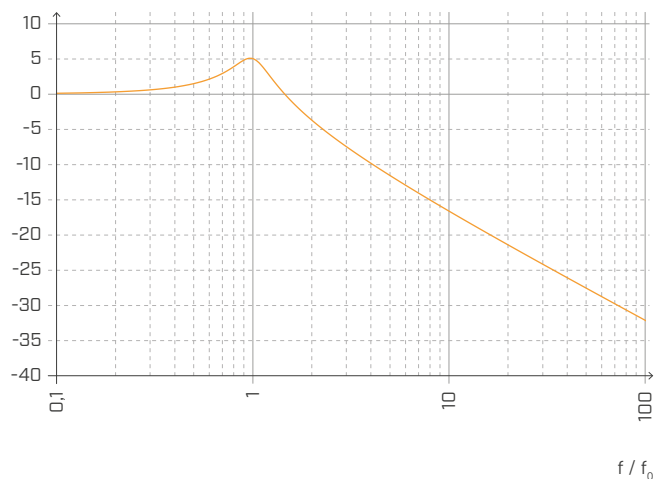
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



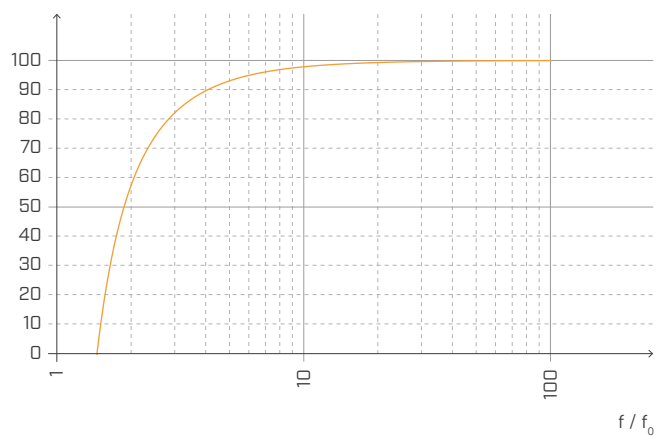
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

Atténuation [%]



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

TABLEAU D'UTILISATION

CODE	B [mm]	charge pour optimisation acoustique ⁽¹⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽¹⁾ [N/mm²]		abaissement [mm]	
		de	à	de	à	de	à
ALADIN95	95	18	30	0,189	0,316	0,5	1,5
	47,5 (divided)	9	15				

(1) Les profils résilients doivent être chargés correctement pour pouvoir isoler les fréquences moyennes et basses des vibrations transmises par voie solidienne. Il est conseillé d'évaluer la charge en fonction des conditions d'exploitation car le bâtiment doit être isolé acoustiquement dans les conditions de charge quotidiennes (ajouter la valeur de la charge permanente à 50 % de la valeur caractéristique de la charge accidentelle $Q_{linéaire} = q_{gk} + 0,5 q_{vk}$).

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Amélioration acoustique $\Delta L'_{nT,w}$	ISO 10848	3 dB
Raideur dynamique s' (condition hermétique) ⁽²⁾	UNI 29052	221 MN/m³
Raideur dynamique s' (condition non hermétique) ⁽²⁾	UNI 29052	115 MN/m³
Densité	ASTM D 297	1,1 g/cm³
Compression set 50% (22h, 70°C)	EN ISO 815	50%
Résistance à la traction	EN ISO 37	≥ 9 N/mm²
Allongement à la rupture	EN ISO 37	≥ 500%
Absorption d'eau 48h	-	< 1%
Réaction au feu	EN 13501-1	classe E
Température maximale d'utilisation	-	100°C

(2) La norme prévoit la mesure avec des charges comprises entre 0,4 et 4 kPa et non avec la charge d'exploitation du produit. La contribution de l'air n'est pas calculée car le produit est extrêmement imperméable à l'air (valeurs très élevées de résistance au flux).



FIABLE

Mélange en EPDM extrudé pour optimiser l'absorption acoustique. De plus, il offre une stabilité chimique élevée et ne contient pas de COV.



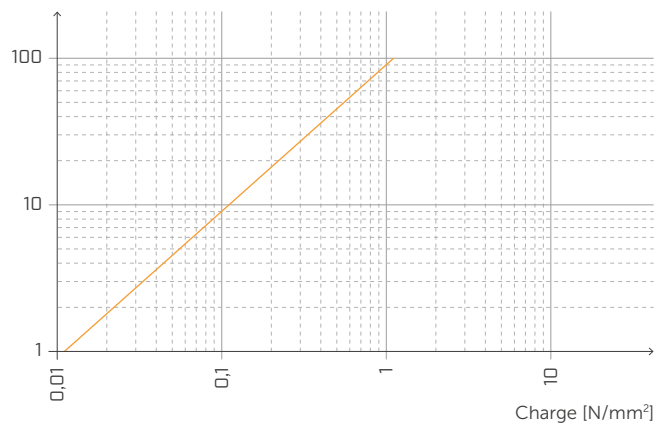
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



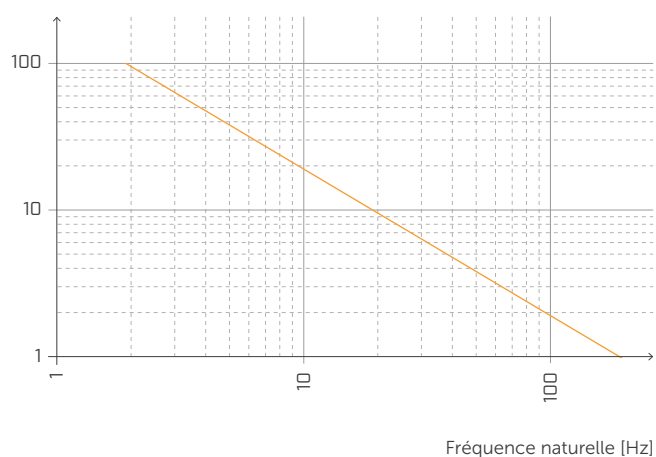
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



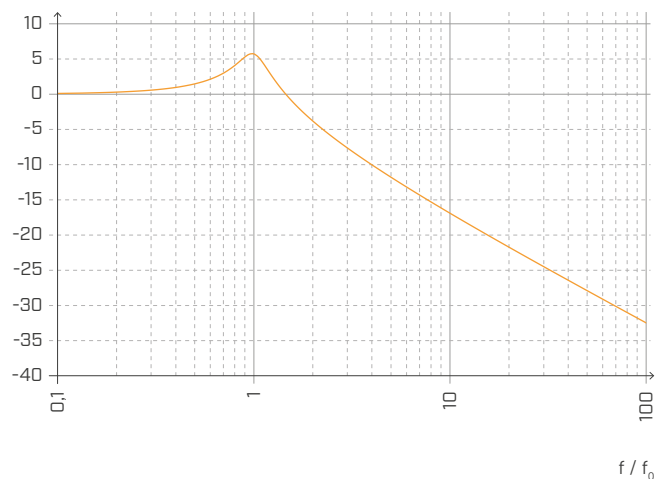
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



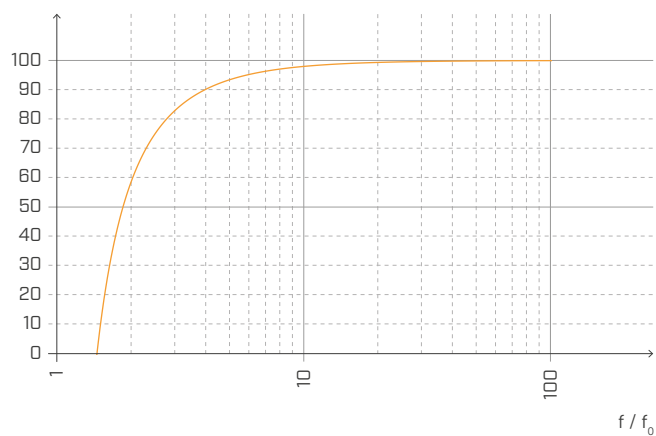
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

Atténuation [%]



Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

LE MODELLO CEN (EN ISO 12354)

Le modèle CEN proposé par la série des normes EN ISO 12354 représente un instrument pour estimer de façon prévisionnelle la prestation acoustique d'une cloison à partir des caractéristiques des éléments de construction qui la caractérisent. La série EN ISO 12354 a été étendue pour donner des informations spécifiques concernant les typologies à châssis et en CLT.



EN ISO 12354-1:2017

Isolation au bruit par voie aérienne entre les espaces.



EN ISO 12354-2:2017

Isolation acoustique aux bruits d'impact entre les pièces.

POUVOIR PHONO-ISOLANT APPARENT

Les normes EN ISO 12354 proposent deux méthodes pour calculer la prestation acoustique d'une cloison : la méthode détaillée et la méthode simplifiée.

Selon la méthode simplifiée, en négligeant la présence de petits éléments techniques et de parcours de transmission aérienne $D_{n,j,w}$, le pouvoir insonorisant apparent R'_w peut être calculé comme une somme logarithmique de la composante de la transmission directe $R_{Dd,w}$ et ceux de transmission latérale $R_{ij,w}$.

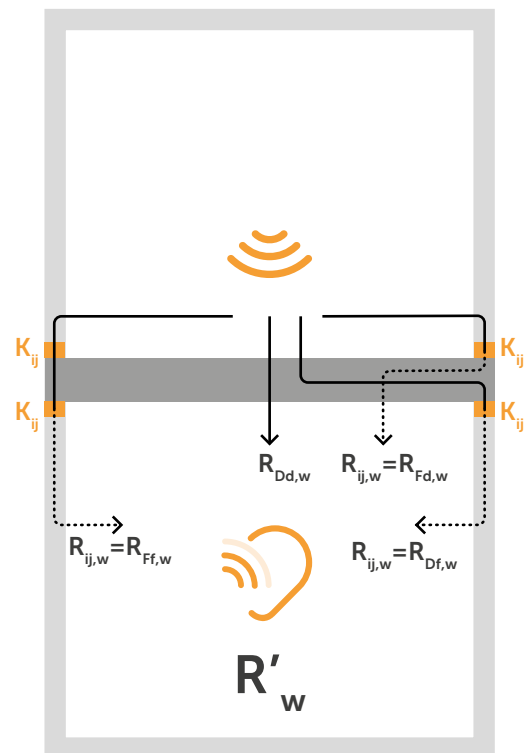
$$R'_w = -10 \log \left[10^{-\frac{R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{i,j=1}^n 10^{-\frac{R_{ij,w}}{10}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{j=1}^n 10^{-\frac{D_{n,j,w}}{10}} \right] (dB)$$

Les indices d'évaluation du pouvoir phono-isolant pour les parcours de transmission latérale $R_{ij,w}$ peuvent être estimés comme :

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \log \frac{S}{l_0 l_{ij}} (dB)$$

où :

- $R_{i,w}$ e $R_{j,w}$ sont les indices d'évaluation du pouvoir insonorisant des éléments flanquants i et j respectivement ;
- ΔR_i , ΔR_j sont des augmentations de pouvoir insonorisant dues à la pose de revêtements pour l'élément i dans le local source et/ou l'élément j dans le local récepteur ;
- K_{ij} indice de réduction des vibrations à travers l'assemblage
- S est l'aire de l'élément de séparation et l_{ij} est la longueur de l'assemblage entre le mur de séparation et les éléments flanquants i et j, l_0 étant une longueur de référence de 1 m.



Parmi les paramètres d'entrée qui sont requis dans l'utilisation du modèle, les valeurs de pouvoir phono-isolant peuvent être facilement données par des mesures effectuées dans des laboratoires accrédités ou par les producteurs d'éléments de construction ; en outre, de nombreuses bases de données à accès libre fournissent des données sur des solutions de construction consolidées. Les ΔR_w peuvent être estimés à partir d'une schématisation de l'ensemble cloison-revêtement en termes de système masse-ressort-masse (EN ISO 12354 Appendice D).

Le paramètre le plus critique à estimer est l'**INDICE DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS** K_{ij} . Cette quantité représente l'énergie des vibration dissipée par l'assemblage et elle est liée à l'accouplement structurel des éléments ; de hautes valeurs de K_{ij} génèrent la meilleure prestation de l'assemblage. La norme EN ISO 12354 fournit des estimations prévisionnelles pour des assemblages standards en T ou en X pour des structures en CLT, présentées sur la droite, mais les données expérimentales disponibles sont encore trop peu nombreuses. Pour cette raison, Rothblaas a investi dans diverses campagnes de mesures pour fournir des données utilisables avec ce modèle de calcul.

ASTM & K_{ij}

Les normes ASTM ne fournissent pas actuellement de modèle de prévision pour l'évaluation de la transmission latérale, c'est pourquoi les normes ISO 12354 et ISO 10848 sont appliquées et « traduites » dans la métrique ASTM.

$$STC_{ij} = \frac{STC_i}{2} + \frac{STC_j}{2} + K_{ij} + \max(\Delta STC_i, \Delta STC_j) + \frac{\min(\Delta STC_i, \Delta STC_j)}{2} + 10 \log \frac{S_s}{l_0 l_{ij}}$$

DÉTERMINATION DE L'INDICE DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS K_{ij} DE STRUCTURES EN BOIS

INTERPOSITION DE BANDES RÉSILIENTES COMME XYLOFON, PIANO, CORK ET ALADIN

Pour cette phase de conception également il est possible d'utiliser le logiciel MyProject ou bien de suivre une des méthodes suivantes issues de normes valides au niveau international.

MÉTHODE 1 CONFORMÉMENT À EN ISO 12354:2017 POUR STRUCTURES HOMOGÈNES

Jusqu'à présent, on a également envisagé cette formule pour les structures légères en bois, en prenant donc en considération les connexions entre les éléments toujours rigides et homogènes entre elles. Pour les structures en CLT, il s'agit certainement d'une approximation.

K_{ij} dépend de la forme de l'assemblage et du type d'éléments qui le composent, notamment leur masse surfacique. Dans le cas d'assemblages en T ou en X, les expressions ci-contre peuvent être utilisées.

Pour les deux cas :

$$K_{ij} = K_{ijrigid} + \Delta L$$

si le parcours de la transmission latérale traverse un assemblage

$$K_{ij} = K_{ijrigid} + 2\Delta L$$

si le parcours de la transmission latérale traverse deux assemblages

$$M = 10 \log(m_{i\perp} / m_i)$$

où :

$m_{i\perp}$ est la masse d'un des éléments, celui placé perpendiculairement par rapport à l'autre.

Donc, cette valeur de réduction des vibrations transmises est calculée :

$$\Delta L_w = 10 \log(1/ft)$$

pour des charges supérieures à 750 kN/m² sur la bande résiliente avec $\Delta L_{min} = 5$ dB

$$f_t = ((G/t_i)(\sqrt{\rho_1 \rho_2}))^{1,5}$$

où :

G est le module de Young tangentiel (MN/m²)

t_i est l'épaisseur du matériau résilient (m)

ρ_1 et ρ_2 sont respectivement la densité des éléments assemblés 1 et 2

MÉTHODE 2 F.3 EMPIRICAL DATA FOR JUNCTIONS CHARACTERIZED BY K_{ij} ISO 12354-1:2017

Les éléments de construction en CLT sont des éléments pour lesquels le temps de réverbération structurelle est, dans la plupart des cas, principalement déterminé par les éléments de connexion.

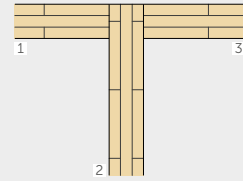
Dans le cas de structures en CLT peu reliées entre elles, la contribution de la transmission latérale peut être déterminée selon les relations suivantes, valables si $0,5 < (m_1/m_2) < 2$.

MÉTHODE 1 - CALCUL $K_{ijrigid}$

Solution 1 - ASSEMBLAGE "T"

$$K_{13} = 5,7 + 14,1 M + 5,7 M^2 \text{ dB}$$

$$K_{12} = 5,7 + 5,7 M^2 = K_{23} \text{ dB}$$

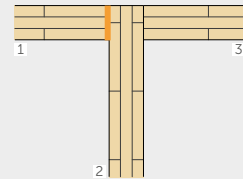


Solution 2 - ASSEMBLAGE "T"

avec interposition d'une couche résiliente

$$K_{23} = 5,7 + 14,1 M + 5,7 M^2 \text{ dB}$$

$$K_{12} = 5,7 + 5,7 M^2 = K_{23} \text{ dB}$$



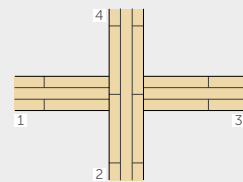
Solution 3 - ASSEMBLAGE "X"

$$K_{13} = 8,7 + 17,1 M + 5,7 M^2 \text{ dB}$$

$$K_{12} = 8,7 + 5,7 M^2 = K_{23} \text{ dB}$$

$$K_{24} = 3,7 + 14,1 M + 5,7 M^2 \text{ dB}$$

$$0 \leq K_{24} \leq -4 \text{ dB}$$



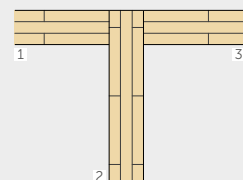
MÉTHODE 2 - CALCUL $K_{ijrigid}$

Solution 1 - ASSEMBLAGE "T"

$$K_{13} = 22 + 3,3 \log(f/f_k)$$

$$f_k = 500 \text{ Hz}$$

$$K_{23} = 15 + 3,3 \log(f/f_k)$$



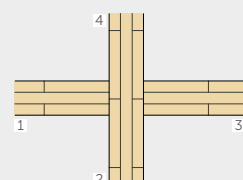
Solution 1 - ASSEMBLAGE "X"

$$K_{13} = 10 - 3,3 \log(f/f_k) + 10 M$$

$$K_{24} = 23 - 3,3 \log(f/f_k)$$

$$f_k = 500 \text{ Hz}$$

$$K_{14} = 18 - 3,3 \log(f/f_k)$$



LA MÉTHODE SIMPLIFIÉE

EXEMPLE DE CALCUL SELON LA NORME EN ISO 12354

DONNÉES EN ENTRÉE

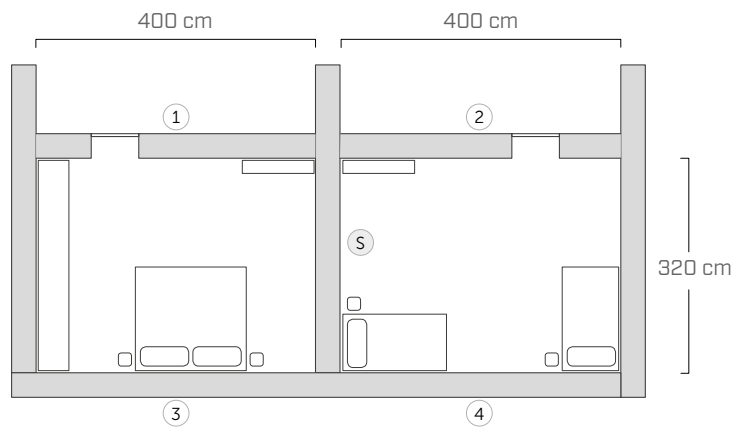
Comme nous l'avons vu, les normes EN ISO 12354 fournissent deux méthodes pour calculer la prestation acoustique d'une cloison : la méthode détaillée et la méthode simplifiée.

En ce qui concerne l'isolation aérienne, la méthode de calcul simplifiée évalue le pouvoir phono-isolant apparent en tant que valeur unique sur la base des prestations acoustiques des éléments impliqués dans l'assemblage. Voici un exemple de calcul du pouvoir phono-isolant apparent entre deux pièces adjacentes.

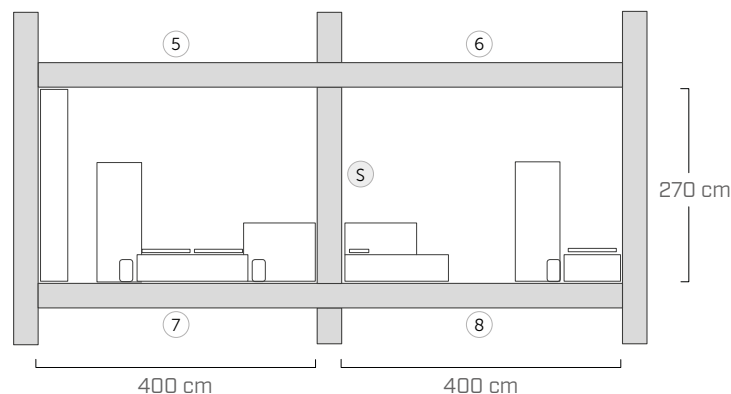
Pour déterminer la prestation acoustique d'une cloison à partir de la prestation de ses composantes, il faut connaître pour chaque élément de l'assemblage :

- la géométrie de la partition (S)
- les propriétés acoustiques de la partition (R_w)
- l'accouplement entre les éléments structuraux (K_{ij})
- les caractéristiques des stratigraphies de la partition

PLAN



SECTION



CARACTÉRISTIQUES DES PARTITIONS

CLOISON DE SÉPARATION (S)

25 mm	placoplâtre
50 mm	laine minérale
75 mm	CLT
50 mm	laine minérale
25 mm	placoplâtre

CLOISON INTÉRIEURE ①

12,5 mm	plâtre renforcé de fibres
78 mm	CLT
12,5 mm	plâtre renforcé de fibres

CLOISON INTÉRIEURE ②

75 mm	CLT
50 mm	laine minérale
25 mm	placoplâtre

CLOISON EXTÉRIEURE ③ ④

6 mm	enduit
60 mm	panneau en fibre de bois
160 mm	laine minérale
90 mm	CLT
70 mm	lattes en sapin
50 mm	laine minérale
15 mm	placoplâtre
25 mm	placoplâtre

PLANCHERS ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

70 mm	chape en ciment
0,2 mm	membrane en PE
30 mm	antibruit de déambulation
50 mm	sous-couche pour nivellement
140 mm	CLT
60 mm	laine minérale
15 mm	placoplâtre

Les données sur la caractérisation acoustique des cloisons ont été tirées de DataHolz.

www.dataholz.com

CALCUL DES COMPOSANTES DE TRANSMISSION DIRECTE ET LATÉRALE

Le pouvoir phono-isolant apparent est donné par la contribution de la composante directe et des parcours de transmission latérale calculés selon l'équation suivante :

$$R'_w = -10 \log \left[10^{-\frac{R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{i,j=1}^n 10^{-\frac{R_{ij,w}}{10}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{j=1}^n 10^{-\frac{D_{n,j,w}}{10}} \right] (dB)$$

En ne considérant que les parcours de transmission du premier ordre, pour chaque combinaison de cloisons i-j, il y a trois parcours de transmission latérale, pour un total de 12 R_{ij} calculés selon l'équation :

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \log \frac{S}{l_0 l_{ij}} (dB)$$

DÉTERMINATION DU POUVOIR PHONO-ISOLANT APPARENT

La méthode simplifiée a l'avantage indiscutable de fournir un instrument simple et rapide pour estimer l'isolation acoustique en cours.

D'autre part, son application est plutôt critique pour les structures en CLT, dans la mesure où l'amortissement à travers les assemblages est fortement influencé par la caractérisation de l'assemblage et mériterait un modelage dédié. En outre, les panneaux en CLT fournissent des valeurs d'isolation basses aux basses fréquences. Ainsi, l'emploi de valeurs uniques peut restituer des résultats peu représentatifs de la performance des éléments à basse fréquence. Donc, pour avoir une analyse prévisionnelle soignée, il est conseillé d'utiliser la méthode détaillée.

Dans l'exemple présenté, l'isolation acoustique pour la seule transmission directe fournit un R_w de 53 dB, tandis que si l'on considère les contributions de la transmission latérale, R'_w descend à 51 dB.

$$R'_w = 51 \text{ dB} \quad R_w = 53 \text{ dB}$$

CARACTÉRISTIQUES ACOUSTIQUES DES PARTITIONS

Parcours de transmission	S [m²]	R_w [dB]	m' [kg/m²]
S	8,64	53	69
1	10,8	38	68
2	10,8	49	57
3	10,8	55	94
4	10,8	55	94
5	12,8	63	268
6	12,8	63	268
7	12,8	63	268
8	12,8	63	268

CALCUL DE R_{ij}

Parcours de transmission	R_{ij} [dB]	Parcours de transmission	R_{ij} [dB]
1-S	60	S-6	83
3-S	68	S-8	75
5-S	83	1-2	64
7-S	75	3-4	77
S-2	66	5-6	75
S-4	68	7-8	75

CARACTÉRISATION DES ASSEMBLAGES

JOINT 1-2-S

Assemblage en X
détail 12

ASSEMBLAGE 3-4-S

Assemblage en T,
détail 5

ASSEMBLAGE 5-6-S

Assemblage en X avec profil résilient
détail 43

ASSEMBLAGE 7-8-S

Assemblage en X avec profil résilient
détail 43

Téléchargez toute la documentation relative au projet depuis le site www.rothoblaas.fr

PROJET FLANKSOUND

MESURAGES EXPÉRIMENTAUX DU K_{ij} POUR ASSEMBLAGES EN CLT

Rothoblaas a financé la recherche visant à mesurer l'indice de réduction des vibrations K_{ij} pour une variété d'assemblages entre panneaux en CLT, avec le double objectif de fournir des données expérimentales spécifiques pour la conception acoustique des bâtiments en CLT et de contribuer au développement des méthodes de calcul.

La campagne de mesures a comporté les tests effectués sur les assemblages en L, T et X.

Les panneaux en CLT ont été fournis par sept producteurs différents : les différents processus de production les distinguent, par exemple, par le nombre ou l'épaisseur des planches, le collage latéral des lamelles, la présence de coupes anti-retrait dans l'âme. Différents types de vis et de connecteurs ont été testés, tout comme plusieurs bandes résilientes dans l'assemblage cloison-plancher.

Les mesures ont été effectuées dans le magasin du siège Rothoblaas de Cortaccia (Bolzano).

Les mesures de l'indice de réduction des vibrations ont été effectuées dans le respect de la norme EN ISO 10848.



K_{ij} pour différents types d'assemblage

- 7 différents producteurs de CLT
- assemblages horizontaux et verticaux en L, T, X
- influence du type et du nombre de vis
- influence du type et du nombre de cornières
- influence du type et du nombre de hold-down
- utilisation de bandes résilientes



FIXATION

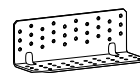
HBS

vis à tête fraisée



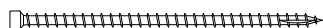
TITAN F

équerre pour forces de cisaillement sur cloisons à châssis



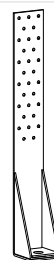
VGZ

connecteur à filetage total à tête cylindrique



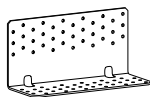
WHT

équerre pour forces de traction



TITAN N

équerre pour forces de cisaillement sur cloisons pleines



ACOUSTIQUE

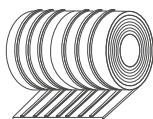
XYLOFON

profil résilient à hautes performances



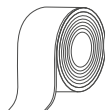
ALADIN

profil résilient



CONSTRUCTION SEALING

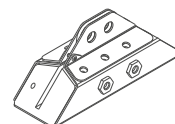
profil d'étanchéité à l'air



X-RAD

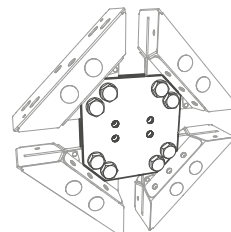
X-ONE

connecteur universel pour panneaux en CLT



X-PLATE

gamme complète de plaques de raccordement



CONFIGURATION DE MESURE

LA CHAÎNE DE MESURE : INSTRUMENTATION ET ÉLABORATION DES DONNÉES

L'indice de réduction des vibrations K_{ij} est évalué de la manière suivante :

$$K_{ij} = \frac{D_{v,ij} + D_{v,ji}}{2} + 10 \log \frac{l_{ij}}{\sqrt{a_i a_j}} \text{ (dB)}$$

où :

$D_{v,ij}$ ($D_{v,ji}$) est la différence de vitesse de vibration entre les éléments i et j (j et i) quand l'élément i (j) est excité (dB)

l_{ij} est la longueur du joint commun entre les éléments i et j
 a sont les longueurs d'absorption équivalente des éléments i et j

$$a = \frac{2.2\pi^2 S}{c_0 T_s} \sqrt{\frac{f_{ref}}{f}} \text{ (m)}$$

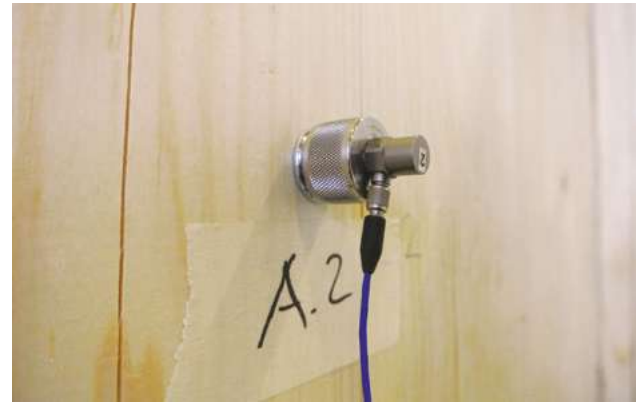
S est la surface supérieure du panneau

f est la fréquence

T_s est le temps de réverbération structurelle

La source utilisée est un agitateur électrodynamique ayant une force de pointe sinusoïdale de 200 N, monté sur une base inertielle et vissé aux panneaux en CLT à travers une plaque.

Les niveaux de vitesse de vibration ont été mesurés en excitant les panneaux avec un bruit rose filtré à 30 Hz, qui a permis d'acquérir des données à partir de 50 Hz. Les temps de réverbération structurelle ont été calculés par les réponses impulsives, acquises en utilisant des signaux ESS. Les accéléromètres ont été fixés à des panneaux à aimants : ces derniers étaient fixés sur des œillets vissés sur les panneaux avec des vis au moins aussi longues que la moitié de l'épaisseur des panneaux, pour rendre le système de mesurage solidaire jusqu'à la couche centrale du panneau. Les indices de réduction des vibrations sont présentés en bandes de tiers d'octave de 100 à 3 150 Hz avec la valeur moyenne dans l'intervalle 200-1 250 Hz.



A. Speranza, L. Barbaresi, F. Morandi, " **Experimental analysis of flanking transmission of different connection systems for CLT panels** " in Proceedings of the World Conference on Timber Engineering 2016, Vienna, August 2016.

L. Barbaresi, F. Morandi, M. Garai, A. Speranza, " **Experimental measurements of flanking transmission in CLT structures** " in Proceedings of the International Congress on Acoustics 2016, Buenos Aires, September 2016.

L. Barbaresi, F. Morandi, M. Garai, A. Speranza, " **Experimental analysis of flanking transmission in CLT structures** " of Meetings on Acoustics (POMA), a serial publication of the Acoustical Society of America - POMA-D-17-00015.

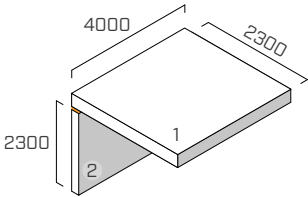
L. Barbaresi, F. Morandi, J. Belcari, A. Zucchelli, Alice Speranza, " **Optimising the mechanical characterisation of a resilient interlayer for the use in timber construction** " in Proceedings of the International congress on sound and vibration 2017, London, July 2017.

ASSEMBLAGE EN L

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

plancher : CLT 5 couches (s : 160 mm) (2,3 m x 4,0 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (4,0 m x 2,3 m)



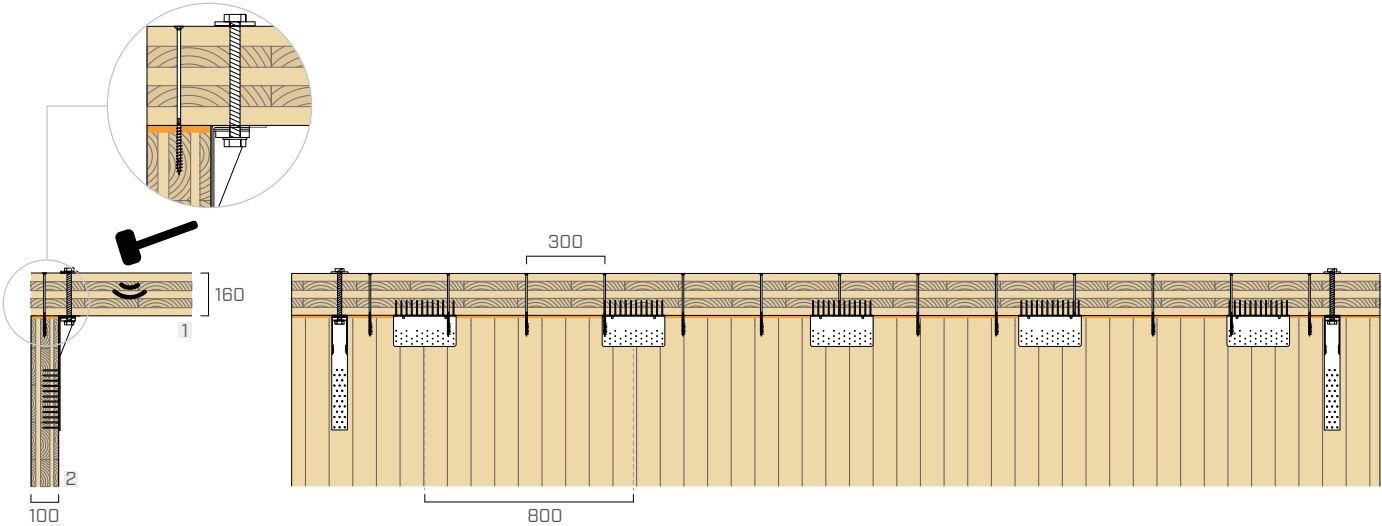
SYSTÈME DE FIXATION

13 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 300 mm
 5 équerres **TITAN** (TTN240), pas 800 mm
 schéma de fixation : clouage total 72 vis 5 x 50
 2 hold down **WHT** (WHT440)

PROFIL RÉSILIENT

ALADIN SOFT

position : entre le mur inférieur et le plancher.
dimensions : largeur = 95 mm épaisseur = 6 mm longueur = 4,0 m
zone de contact : bande continue (même largeur du mur)
charge appliquée [kN/m] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	8,7	14,4	8,7	10,0	10,7	9,5	6,1	9,8	9,4	14,1	16,1	18,1	18,1	17,8	21,3	19,1

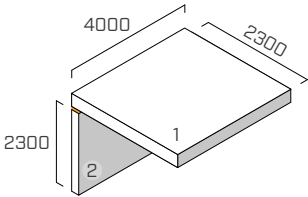
$$\overline{K_{12}} = 11,5 \text{ dB}$$

ASSEMBLAGE EN L

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

plancher : CLT 5 couches (s : 160 mm) (2,3 m x 4,0 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (4,0 m x 2,3 m)



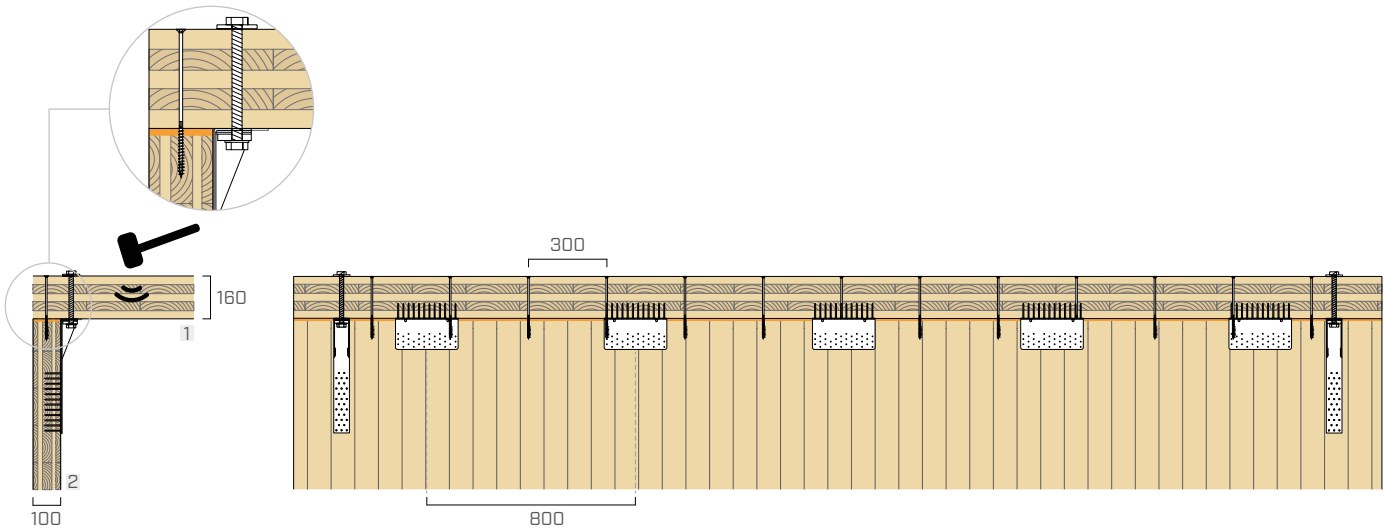
SYSTÈME DE FIXATION

13 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 300 mm
 5 équerres **TITAN** (TTN240), pas 800 mm
 schéma de fixation : clouage total 72 vis 5 x 50
 2 hold down **WHT** (WHT440)

PROFIL RÉSILIENT

ALADIN SOFT

position : entre le mur inférieur et le plancher.
dimensions : largeur = 95 mm épaisseur = 6 mm longueur = 4,0 m
zone de contact : bande continue (même largeur du mur)
charge appliquée [kN/m]: 2



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	9,5	13,6	8,7	11,8	9,0	10,1	7,2	8,7	10,4	14,2	17,0	16,5	18,4	20,0	23,1	19,7

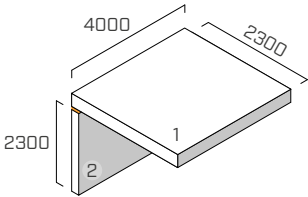
$$\overline{K_{12}} = 11,7 \text{ dB}$$

ASSEMBLAGE EN L

EN ISO 10848-1/4

STRUCTURE

plancher : CLT 5 couches (s : 160 mm) (2,3 m x 4,0 m)
 mur inférieur : CLT 5 couches (s : 100 mm) (4,0 m x 2,3 m)



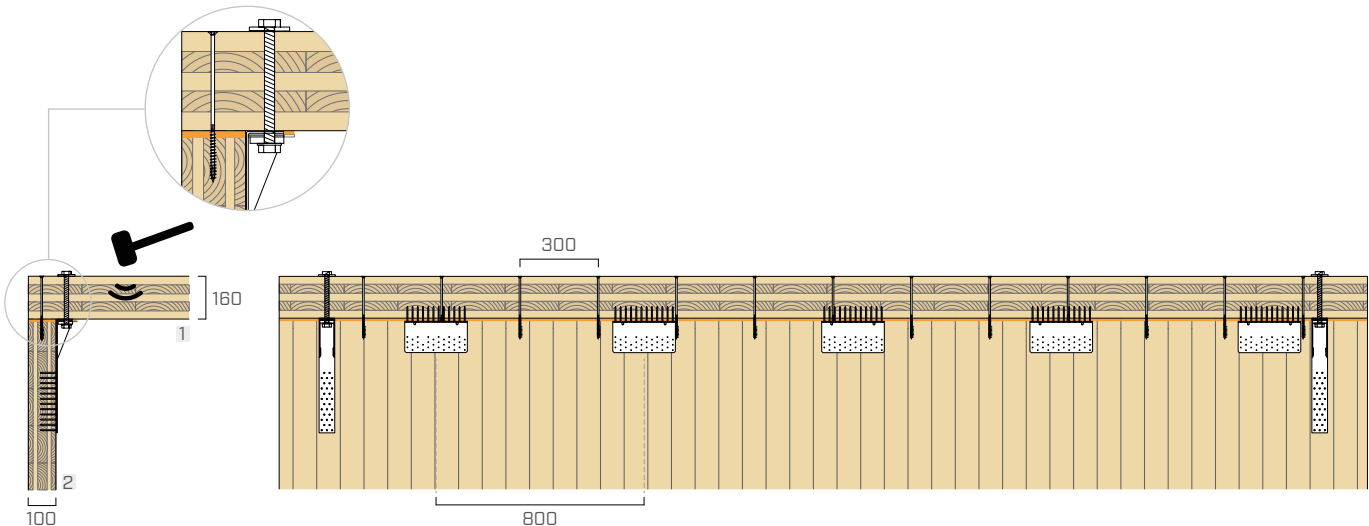
SYSTÈME DE FIXATION

13 vis à filetage partiel **HBS** Ø8 x 240 mm (HBS8240), pas 300 mm
 5 équerres **TITAN** (TTN240), avec profil résilient **ALADIN**, pas 800 mm
 schéma de fixation : clouage total 72 vis 5 x 50
 2 hold down **WHT** (WHT440)

PROFIL RÉSILIENT

ALADIN SOFT

position : entre le mur inférieur et le plancher.
dimensions : largeur = 95 mm épaisseur = 6 mm longueur = 4,0 m
zone de contact : bande continue (même largeur du mur)
charge appliquée [kN/m] : poids propre de la structure



f [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
K ₁₂ [dB]	9,7	15,3	9,0	11,2	9,2	9,3	6,6	10,6	9,7	14,0	16,3	15,8	16,7	17,8	22,1	21,8

$$\overline{K_{12}} = 11,4 \text{ dB}$$

MESURES IN SITU

L efficacité de ALADIN a été également vérifiée à travers la mesure des exigences acoustiques passives dans des bâtiments réalisés.

ALADIN a été utilisé dans des bâtiments résidentiels, des structures d'accueil, des campus universitaires, des écoles, des centres de santé et des bâtiments à plusieurs étages à usage mixte.

Les performances obtenues n'ont pas déçu les attentes et ALADIN s'est avéré être un excellent allié pour la réduction de la transmission latérale.

CAMPUS UNIVERSITAIRE

Victoria [AU]

description	résidence universitaire avec 150 lits
type de structure	panneaux en CLT
lieu	Victoria (Australie)
produits	ALADIN, XYLOFON



BÂTIMENT À PLUSIEURS ÉTAGES

Toronto [CA]

description	bâtiment de 6 étages à usage résidentiel
type de structure	panneaux en CLT
lieu	Toronto (Canada)
produits	ALADIN, XYLOFON



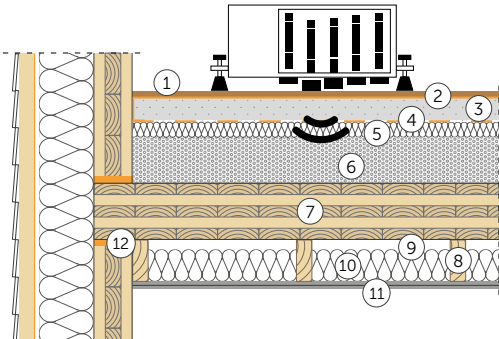
MESURE SUR SITE | PLANCHER EN CLT

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT

NORME DE RÉFÉRENCE ISO 140-7

PLANCHER

Surface = 31 m²
Volume pièce réceptrice = 75 m³



- 1 Bois à ossature (épaisseur : 15 mm)
- 2 SILENT STEP (épaisseur : 2 mm)
- 3 Chape en ciment (épaisseur : 70 mm)
- 4 BARRIER 100
- 5 Isolant en laine minérale (épaisseur : 30 mm) $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$
- 6 Remplissage avec du gravier (épaisseur : 80 mm) (1600 kg/m³)
- 7 CLT (épaisseur : 146 mm)
- 8 Lattes en bois massif (épaisseur : 150 mm base : 50 mm)
- 9 Chambre d'air
- 10 Isolant en laine minérale à faible densité (épaisseur : 120 mm)
- 11 Panneau en placoplâtre x2 (épaisseur : 25 mm)
- 12 ALADIN EXTRA SOFT

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f [Hz]	L'_{nT,w} [dB]
50	-
63	-
80	-
100	44,6
125	40,6
160	41,4
200	40,6
250	37,7
315	33,6
400	35,1
500	35,2
630	32,2
800	27,6
1000	24,7
1250	22,2
1600	18,3
2000	13,2
2500	8,0
3150	7,3
4000	-
5000	-

sans ALADIN EXTRA SOFT

$L'_{nT,w,0} (C_I) = 38 \text{ (1) dB}$

$NISR_{ASTM} = 73$

avec ALADIN EXTRA SOFT

$L'_{nT,w,ALADIN} (C_I) = 34 \text{ (0) dB}$

$NISR_{ASTM} = 75$

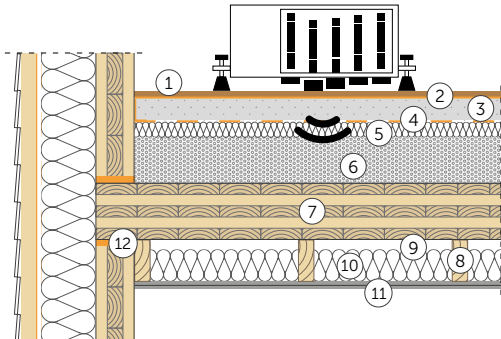
MESURE SUR SITE | PLANCHER EN CLT

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT

NORME DE RÉFÉRENCE ISO 140-7

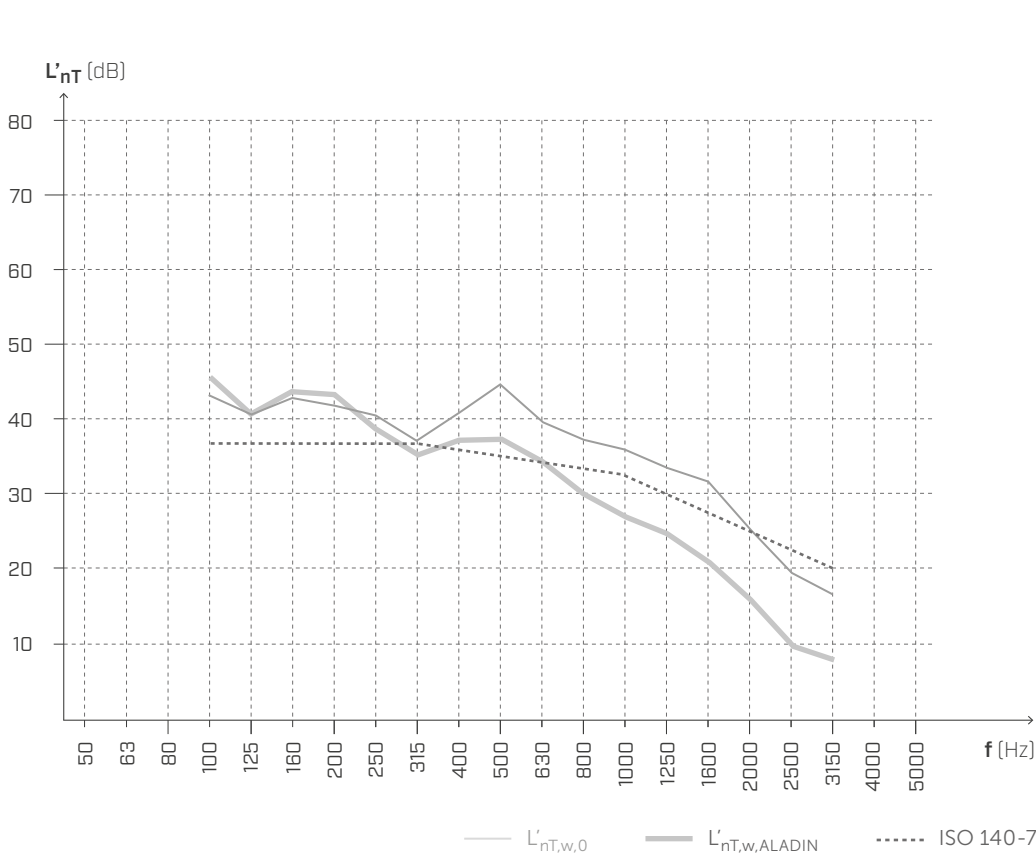
PLANCHER

Surface = 31 m²
Volume pièce réceptrice = 75 m³



- 1 Bois à ossature (épaisseur : 15 mm)
- 2 SILENT STEP (épaisseur : 2 mm)
- 3 Chape en ciment (épaisseur : 70 mm)
- 4 BARRIER 100
- 5 Isolant en laine minérale (épaisseur : 30 mm) $s' \leq 10 \text{ MN/m}^3$
- 6 Remplissage avec du gravier (épaisseur : 80 mm) (1600 kg/m³)
- 7 CLT (épaisseur : 146 mm)
- 8 Lattes en bois massif (épaisseur : 150 mm base : 50 mm)
- 9 Chambre d'air
- 10 Isolant en laine minérale à faible densité (épaisseur : 120 mm)
- 11 Panneau en placoplâtre x2 (épaisseur : 25 mm)
- 12 ALADIN SOFT

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f [Hz]	L'nT,w [dB]
50	-
63	-
80	-
100	45,7
125	40,7
160	43,8
200	43,3
250	38,8
315	35,3
400	37,3
500	37,4
630	34,4
800	30,1
1000	27,0
1250	24,8
1600	20,9
2000	16,0
2500	9,8
3150	7,9
4000	-
5000	-

sans ALADIN EXTRA SOFT

$$L'_{nT,w,0}(C_I) = 38 \text{ (1) dB}$$

$$NISR_{ASTM} = 73$$

avec ALADIN EXTRA SOFT

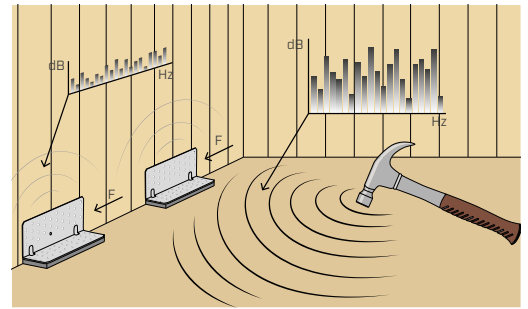
$$L'_{nT,w,ALADIN}(C_I) = \textcolor{brown}{35 \text{ (0) dB}}$$

$$NISR_{ASTM} = 74$$

INTERACTION ACOUSTIQUE ET MÉCANIQUE

COMPORTEMENT ACOUSTIQUE ET MÉCANIQUE DU TITAN + SILENT

Le système TITAN + ALADIN a été soumis à une série de tests ayant permis d'en comprendre les comportements acoustique et mécanique. Les campagnes expérimentales menées dans le cadre du projet Seismic-Rev et en collaboration avec de nombreux Instituts de recherche, ont montré comment les caractéristiques du profilé résilient influencent la performance mécanique de la connexion. D'un point de vue acoustique, le projet Flanksound a permis de démontrer que la capacité d'amortissement des vibrations à travers l'assemblage est fortement influencée par le type et le nombre de connexions.



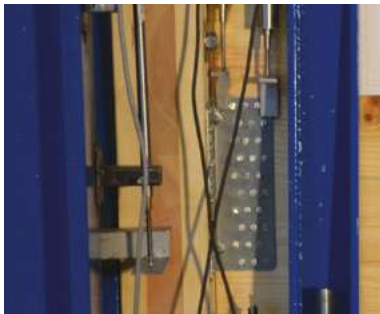
ÉTUDES EXPÉRIMENTALES : COMPORTEMENT MÉCANIQUE

Au sein du projet Seismic-Rev, en collaboration avec l'Université degli Studi di Trento et l'Institut pour la Bioéconomie (IBE - San Michele all'Adige), a été mené un projet d'étude pour l'évaluation du comportement mécanique des équerres TITAN utilisées en combinaison avec différents profilés d'isolation phonique.

PREMIÈRE PHASE DE LABORATOIRE

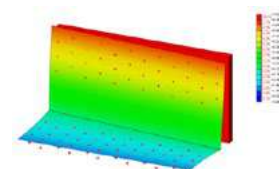
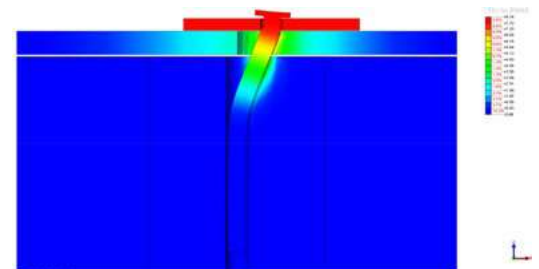
Dans la première phase expérimentale, des essais monotones au cisaillement ont été effectués à travers des procédures de charge linéaire en contrôle de déplacement, visant à évaluer la variation de la résistance ultime et de la rigidité offertes par la connexion TTF200 avec des pointes LBA Ø4 x 60 mm.

Échantillons d'essai :
panneaux en CLT
équerre TITAN TTF200



MODÉLISATION NUMÉRIQUE

Les résultats de la campagne d'étude préliminaire ont mis en évidence l'importance d'effectuer des analyses plus précises de l'influence des profilés acoustiques sur le comportement mécanique des équerres métalliques TTF200 et TTN240 en termes de résistance et de rigidité globales. Pour cette raison, il a été décidé de mener d'autres évaluations à travers des modélisations numériques des éléments finis, en partant du comportement de chaque pointe. Dans le cas considéré, l'influence de trois différents profilés résilients a été analysée : XYLOFON 35 (6 mm), ALADIN SOFT (5 mm) et ALADIN EXTRA SOFT (7 mm).



Déformation Tx [mm]
pour déplacement induit 8 mm

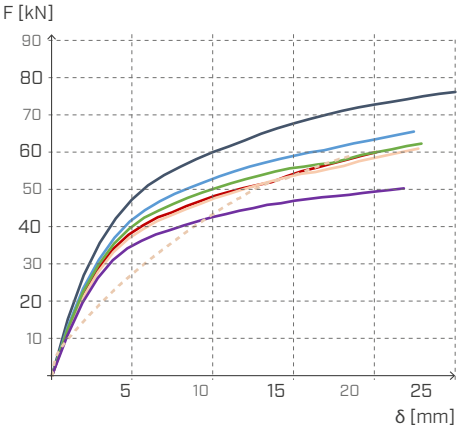
VARIATION DE LA RÉSISTANCE MÉCANIQUE AU CISAILLEMENT EN FONCTION DE LA BANDE PHONO-ISOLANTE

La comparaison des résultats entre les différentes configurations analysées est indiquée en termes de variation de la force à 15 mm de déplacement ($F_{15\text{ mm}}$) et de la rigidité élastique à 5 mm ($K_{5\text{ mm}}$).

TITAN TTF200

configuration	sp	$F_{15\text{ mm}}$	$\Delta F_{15\text{ mm}}$	$K_{5\text{ mm}}$	$\Delta K_{5\text{ mm}}$
	[mm]	[kN]		[kN/mm]	
TTF200	-	68,4	-	9,55	-
TTF200 + ALADIN SOFT red.*	3	59,0	-14 %	8,58	-10 %
TTF200 + ALADIN EXTRA SOFT red.*	4	56,4	-18 %	8,25	-14 %
TTF200 + ALADIN SOFT	5	55,0	-20 %	7,98	-16 %
TTF200 + XYLOFON PLATE	6	54,3	-21 %	7,79	-18 %
TTF200 + ALADIN EXTRA SOFT	7	47,0	-31 %	7,30	-24 %

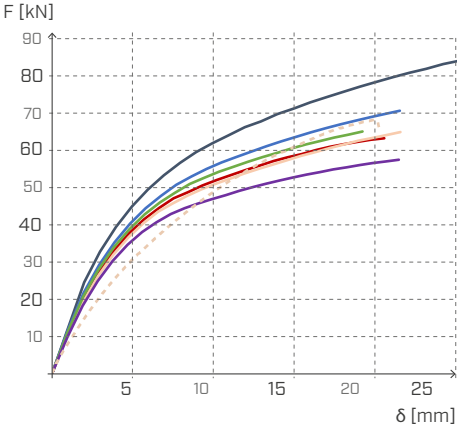
* Épaisseur réduite : hauteur du profilé grâce à la section nervurée et à l'écrasement consécutif induit par la tête du pointe en phase d'exercice.



TITAN TTN240

configuration	sp	$F_{15\text{ mm}}$	$\Delta F_{15\text{ mm}}$	$K_{5\text{ mm}}$	$\Delta K_{5\text{ mm}}$
	[mm]	[kN]		[kN/mm]	
TTN240	-	71,9	-	9,16	-
TTN2400 + ALADIN SOFT red.*	3	64,0	-11 %	8,40	-8 %
TTN240 + ALADIN EXTRA SOFT red.*	4	61,0	-15 %	8,17	-11 %
TTN240 + ALADIN SOFT	5	59,0	-18 %	8,00	-13 %
TTN240 + XYLOFON PLATE	6	58,0	-19 %	7,81	-15 %
TTN240 + ALADIN EXTRA SOFT	7	53,5	-26 %	7,47	-18 %

* Épaisseur réduite : hauteur du profilé grâce à la section nervurée et à l'écrasement consécutif induit par la tête du pointe en phase d'exercice.



RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

Les résultats obtenus montrent une diminution de la résistance et de la rigidité des dispositifs suite à l'interposition des profilés d'isolation phonique. Cette variation dépend fortement de l'épaisseur du profilé. Afin de limiter la réduction de résistance, il est nécessaire d'adopter des profilés avec des épaisseurs réelles approximativement inférieures ou égales à 6 mm.

RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT ET À LA TRACTION TITAN + ALADIN CERTIFIÉE DANS ETA

Non seulement des tests expérimentaux, mais aussi des valeurs certifiées par des organismes d'évaluation indépendants qui certifient les caractéristiques de performance des produits de construction non standards.

TITAN

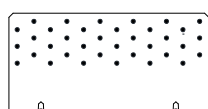
La résistance de TITAN couplé avec ALADIN sous la plaque horizontale a été calculée à partir de la capacité portante des pointes ou des vis selon « Blaß, H.J. et Laskewitz, B. (2000) ; Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Interlayers. », en ignorant de manière conservatrice la rigidité du profil. S'agissant d'une équerre innovante et d'une des premières certifiées sur le marché, il a été décidé de suivre une approche très conservatrice et de simuler ALADIN comme une couche d'air équivalente. La capacité de l'équerre est donc largement sous-estimée.



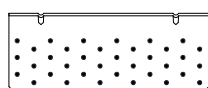
ÉQUERRE	fixation				$F_{2/3,Rk}$ [kN]
	type	$\varnothing \times L$ [mm]	n_V [pcs.]	n_H [pcs.]	
TTN240 + ALADIN SOFT	pointes LBA	4 x 60	36	36	28,9
	vis LBS	5 x 50	36	36	27,5
TTS240 + ALADIN EXTRA SOFT	vis HBS PLATE	8 x 80	14	14	27,5
	vis LBS	5 x 50	36	36	25,8

SCHÉMAS DE FIXATION BOIS - BOIS

TTN240

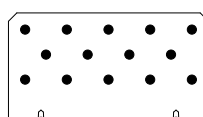


36 pointes LBA/vis LBS

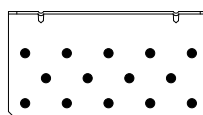


36 pointes LBA/vis LBS

TTS240



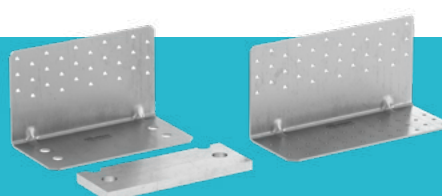
14 pointes LBA/vis LBS



14 pointes LBA/vis LBS

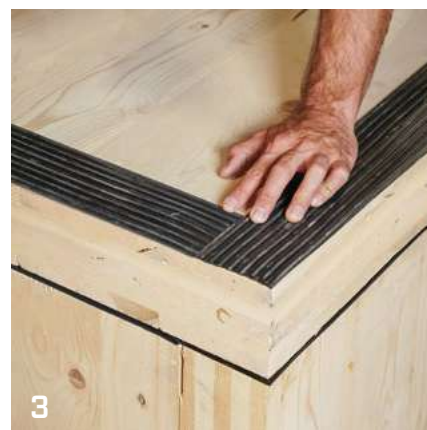
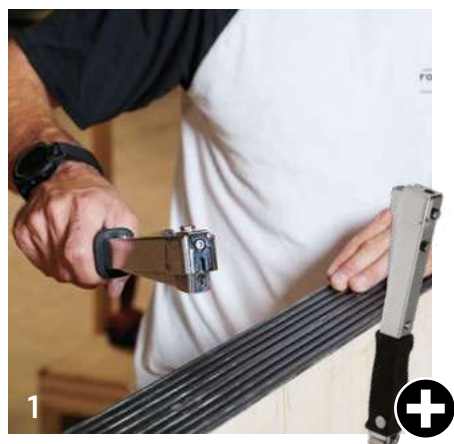
Découvrez la gamme complète de **TITAN** sur notre site ou bien demandez le catalogue à votre agent de confiance.

www.rothoblaas.fr



ALADIN | CONSEILS DE POSE

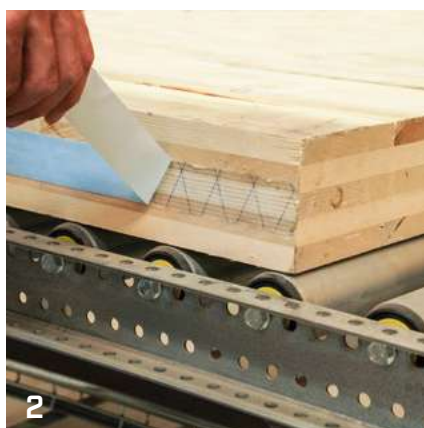
APPLICATION AVEC AGRAFES



APPLICATION AVEC PRIMER SPRAY

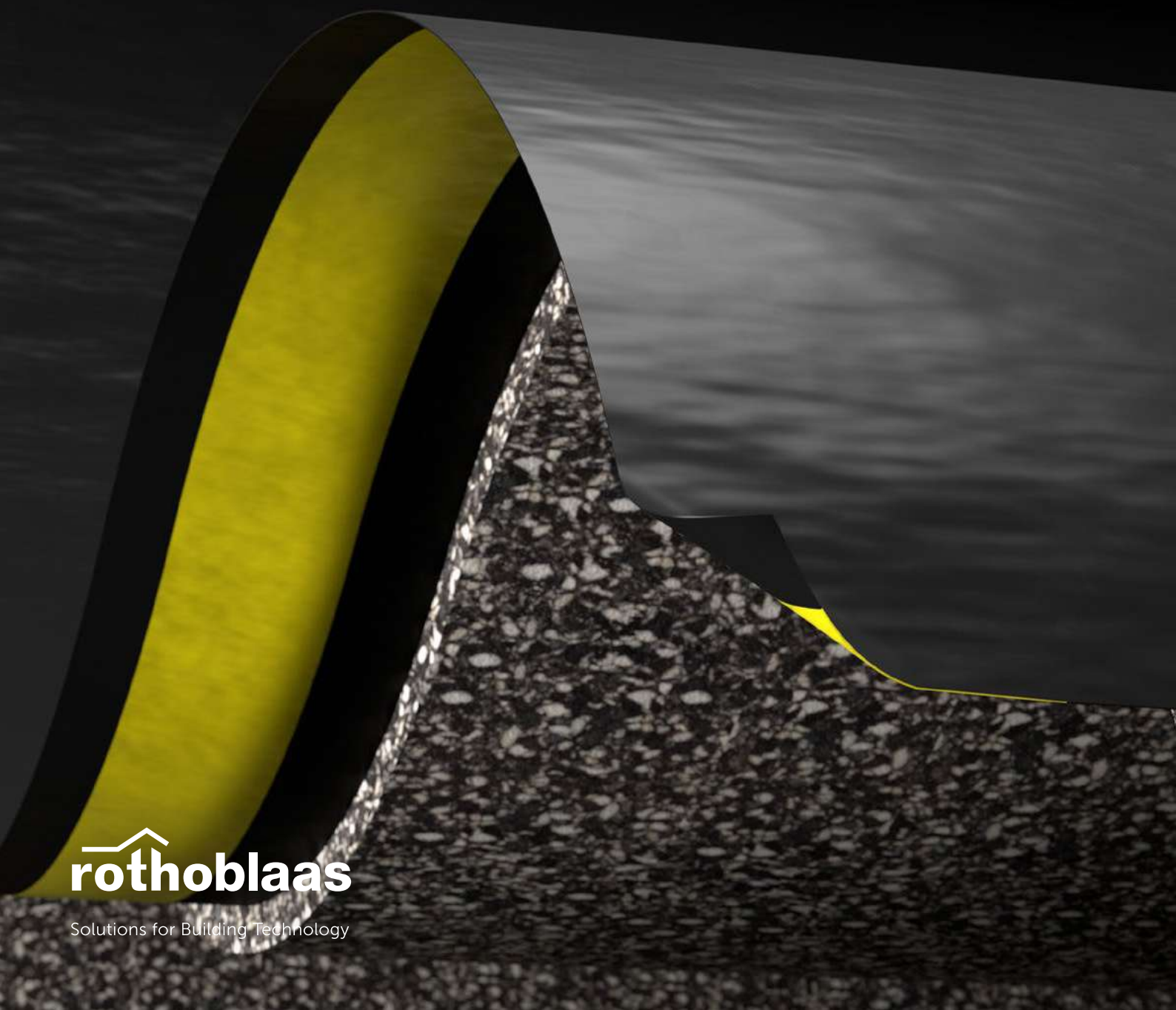


APPLICATION AVEC DOUBLE BAND



| SILENT FLOOR PUR

MANUEL TECHNIQUE



 **rothoblaas**

Solutions for Building Technology

SOMMAIRE

PROBLÈMES ACOUSTIQUES DES PLANCHERS	172
---	-----

SILENT FLOOR PUR.....	174
-----------------------	-----

SILFLOORPUR10	176
---------------------	-----

MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 1.....	178
MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 1.....	179
MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 2.....	180
MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 2.....	181
MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 3.....	182
MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 3.....	183
MESURE EN LABORATOIRE MUR AVEC LITEAU 4A.....	184
MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 4B.....	185
MESURE EN LABORATOIRE MUR AVEC LITEAU 5A.....	186
MESURE EN LABORATOIRE MUR AVEC LITEAU 5B.....	187
MESURE EN LABORATOIRE MUR AVEC LITEAU 6A.....	188
MESURE EN LABORATOIRE MUR AVEC LITEAU 6B.....	189
MESURE EN LABORATOIRE MUR AVEC LITEAU 7A.....	190
MESURE EN LABORATOIRE MUR AVEC LITEAU 7B.....	191

SILFLOORPUR15	193
---------------------	-----

MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 1.....	194
MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 1.....	195
MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 2.....	196
MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 2.....	197

SILFLOORPUR20	199
---------------------	-----

MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 1.....	200
MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 1.....	201

I PROBLÈMES ACOUSTIQUES DES PLANCHERS



QU'EST-CE QUE LE BRUIT D'IMPACT ?

Lorsque l'on parle de planchers, le bruit d'impact est le problème acoustique principal qui les concerne en permanence. Lorsqu'un corps heurte la structure du plancher, le bruit se propage rapidement dans le bâtiment, soit par voie aérienne, affectant les pièces les plus proches, soit par voie solidienne, se propageant dans les pièces les plus lointaines.

QU'EST-CE QUE LE BRUIT AÉRIEN ?

Le bruit aérien est généré dans l'air et, après une phase initiale de transport aérien, il est transporté aussi bien par voie aérienne que solidienne. Il s'agit d'un problème qui concerne aussi bien les murs que les sols mais, si l'on parle des sols, le problème le plus important est certainement celui du bruit d'impact.

I VOICI LA SOLUTION

Pour parvenir à minimiser l'inconfort causé par les bruits de pas, il faut concevoir un système stratigraphique composé de couches de matériaux différents et déconnectés les uns des autres, capables de dissiper l'énergie transmise par l'impact.



SYSTÈME MASSE - RESSORT - MASSE

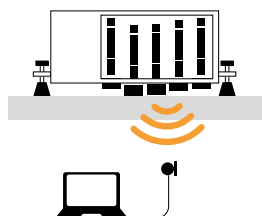
Un système de chape flottante comme celui illustré dans les images ci-dessous peut être schématisé avec le système masse-ressort-masse, dans lequel le plancher structural représente la masse, le produit d'isolation contre les bruits de pas est équivalent au ressort et la chape supérieure avec le plancher constitue la deuxième masse du système. Dans ce cadre, on définit « couche résiliente » l'élément servant de ressort caractérisé par sa propre *raideur dynamique* s'.



I COMMENT MESURER LE NIVEAU DU BRUIT D'IMPACT ?

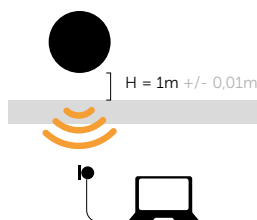
Le niveau de bruit d'impact est une mesure de la perturbation perçue dans une pièce lorsqu'une source de bruit d'impact est activée dans la pièce supérieure. Il peut être mesuré sur place ou en laboratoire. Il est clair que dans le laboratoire, les conditions sont idéales afin que les effets de la transmission latérale soient négligés, puisque le laboratoire est construit de manière à ce que les murs soient découplés du plancher.

Méthode de la TAPPING MACHINE



La TAPPING MACHINE est utilisée pour simuler des impacts « légers » et « durs » comme marcher avec des chaussures à talons ou comme l'impact causé par la chute d'objets.

Méthode de la RUBBER BALL



La RUBBER BALL est utilisée pour simuler des impacts « légers » et « lourds » comme marcher pieds nus ou le saut d'un enfant.

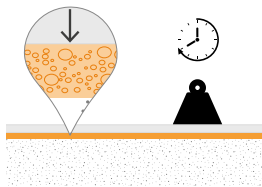
■ COMMENT CHOISIR LE MEILLEUR PRODUIT ?



RAIDEUR DYNAMIQUE – s'

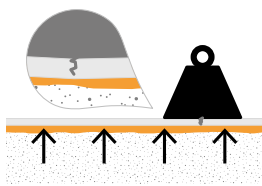
Exprimée en MN/m^3 , elle est mesurée selon la norme EN 29052-1 et exprime la capacité de déformation d'un matériau soumis à une contrainte de type dynamique. Par conséquent, il indique la capacité d'amortir les vibrations générées par un bruit d'impact.

La méthode de mesure consiste à mesurer d'abord la *raideur dynamique apparente* s'_t du matériau, puis à la corriger, si nécessaire, pour en déduire la *raideur dynamique réelle* s' . La raideur dynamique dépend en effet de la *résistivité au flux* r , qui est mesurée dans la direction latérale de l'échantillon. Si le matériau a des valeurs de résistivité au flux spécifiques, la raideur dynamique apparente doit être corrigée en ajoutant la contribution du gaz contenu dans le matériau : l'air.



FLUAGE À COMPRESSION – CREEP

Exprimé en pourcentage, il est mesuré selon la norme EN 1606 et permet de simuler la déformation à long terme d'un matériau placé sous une charge constante. La mesure en laboratoire doit être effectuée sur une période d'au moins 90 jours.

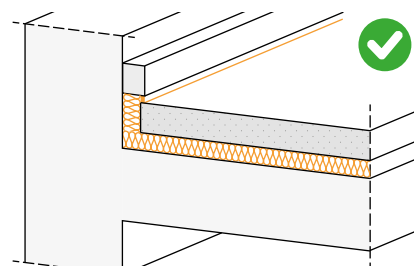
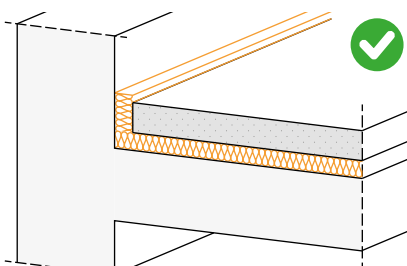
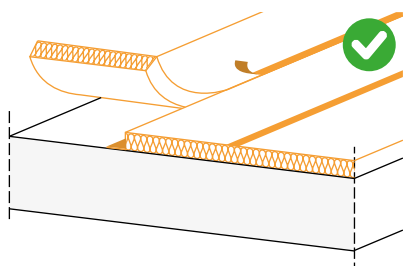
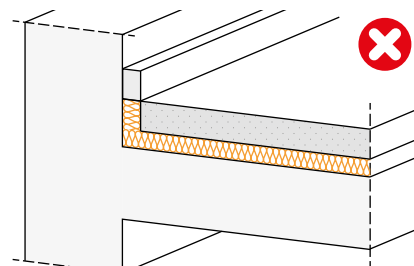
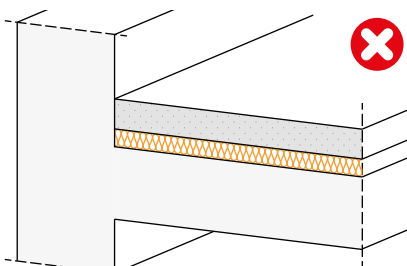
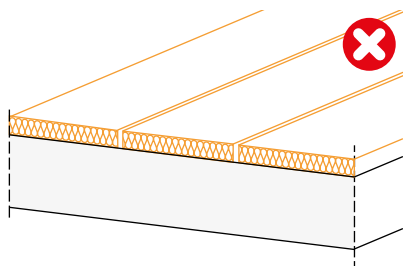


COMPRESSIBILITÉ - c

La classe de compressibilité exprime le comportement d'un matériau lorsqu'il est soumis à la charge des chapes. Pendant la mesure, le produit est soumis à différentes charges et son épaisseur est mesurée. La mesure de la compressibilité est effectuée pour comprendre quelles charges le produit sous chape peut supporter, afin d'éviter les ruptures et les fissures des chapes.

■ POSE CORRECTE

La solution technologique de la chape flottante est l'une des plus utilisées et des plus efficaces, mais pour obtenir des résultats satisfaisants, il est important que le système soit conçu et réalisé correctement.



La couche résiliente doit être continue car toute solution de continuité représenterait un pont acoustique. Lors de la pose de matelas sous-chape, il faut veiller à ne pas créer de discontinuités.

Il est important d'utiliser la bande périphérique SILENT EDGE pour s'assurer que la couche résiliente soit continue sur tout le périmètre de la pièce. SILENT EDGE ne doit être coupée qu'après la pose et le jointoiment du sol.

La plinthe doit être installée après la découpe de SILENT EDGE, en veillant à ce qu'elle soit toujours convenablement surélevée par rapport au sol.

IIC vs L_w

IIC est l'acronyme de **Impact Insulation Class** et est la valeur obtenue en soustrayant le niveau de bruit mesuré dans la pièce réceptrice du niveau de bruit mesuré dans la pièce source. Impact Insulation Class, parfois appelée Impact Isolation Class, mesure la résistance de la stratigraphie du plancher à la propagation des bruits générés par l'impact.

SILENT FLOOR PUR

FEUILLE SOUS-CHAPE RÉSILIENTE HAUTES PERFORMANCES EN POLYMÈRES RECYCLÉS

CERTIFIÉE

L'efficacité de la feuille sous-chape a été approuvée dans les laboratoires du Centre de recherche industriel de l'Université de Bologne.

DURABILITÉ

Recyclé et recyclable. Le produit réutilise intelligemment le polyuréthane provenant de déchets de production qui devraient autrement être éliminés.

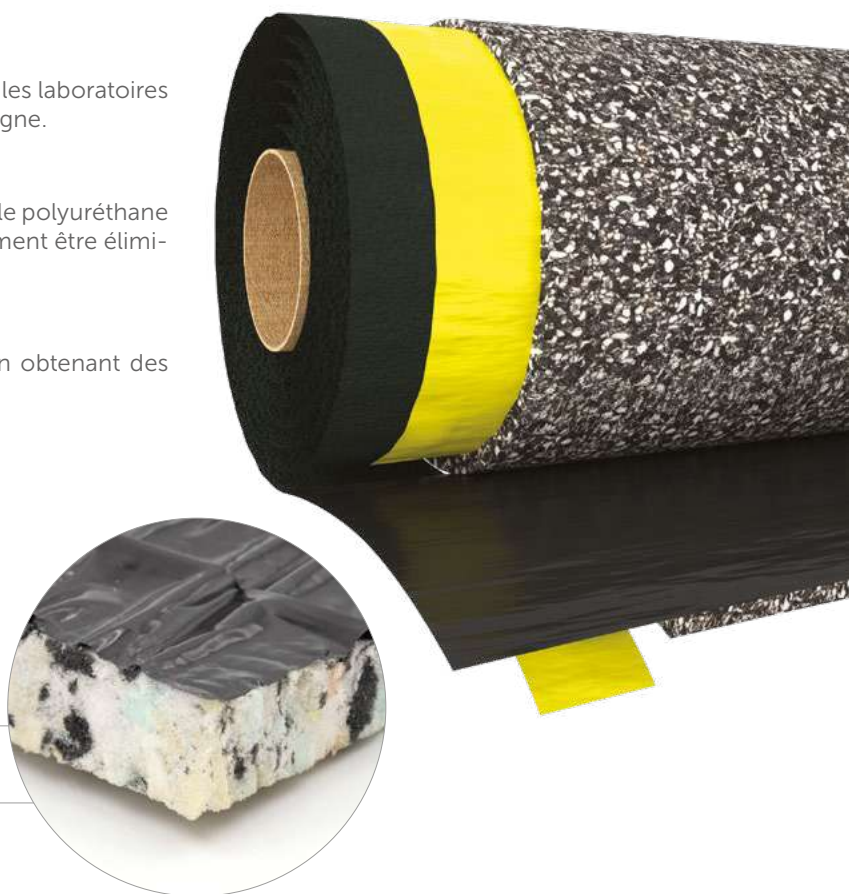
PERFORMANTE

La composition spéciale offre une élasticité optimale en obtenant des valeurs d'atténuation de plus de 30 dB.

COMPOSITION

pare-vapeur en polyéthylène

aggloméré de polyuréthane réalisé avec des déchets industriels pré-consommation



CODES ET DIMENSIONS

CODE	H ⁽¹⁾ [m]	L [m]	épaisseur [mm]	A _f ⁽²⁾ [m ²]	
SILFLOORPUR10	1,6	10	10	15	6
SILFLOORPUR15	1,6	8	15	12	6
SILFLOORPUR20	1,6	6	20	9	6

⁽¹⁾1,5 m d'aggloméré de polyuréthane et pare-vapeur + 0,1 m de pare-vapeur pour recouvrement avec bande adhésive intégrée.

⁽²⁾Sans considérer la zone de recouvrement.



SÛRE

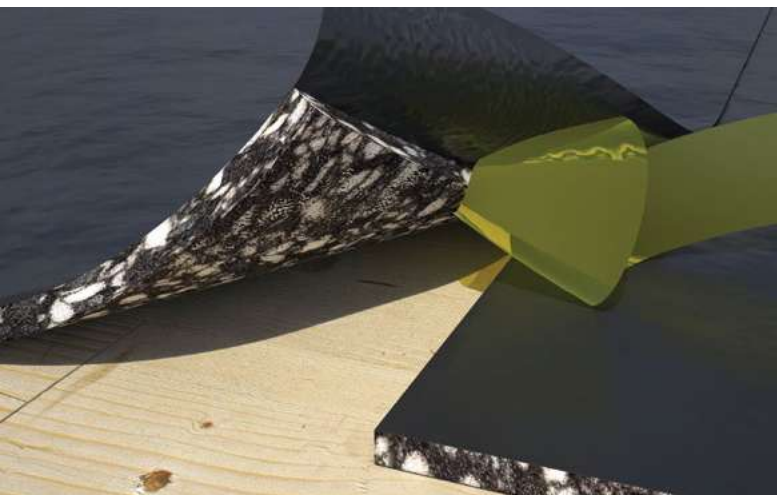
Le polyuréthane est un polymère noble qui conserve son élasticité de manière durable sans affaissement ni variations de performances.

EXIGENCES COV

La composition de la feuille préserve la santé et satisfait les limites conseillées de COV.

COMPARAISON STRATIGRAPHIE PRODUIT

bande adhésive intégrée	épaisseur	raideur dynamique	charge	estimation ΔL_w selon la formule C.4 de la norme EN ISO 12354-2							
				10	15	20	25	30	35	40	
✓	10 mm	12,5 MN/m ³	125 kg/m ²								32,5 dB
			200 kg/m ²								35,1 dB
			250 kg/m ²								36,4 dB
✓	15 mm	8,8 MN/m ³	125 kg/m ²								34,6 dB
			200 kg/m ²								37,3 dB
			250 kg/m ²								38,6 dB
✓	20 mm	7,4 MN/m ³	125 kg/m ²								35,7 dB
			200 kg/m ²								38,4 dB
			250 kg/m ²								39,6 dB



SILFLOORPUR10

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Masse surfacique m	-	0,9 kg/m²
Densité p	-	80 kg/m³
Raideur dynamique apparente s' _t	EN 29052-1	12,5 MN/m³
Raideur dynamique s'	EN 29052-1	12,5 MN/m³
Estimation théorique de la réduction du niveau de pression acoustique d'impact ΔL _w ⁽¹⁾	ISO 12354-2	32,5 dB
Fréquence de résonance du système f ₀ ⁽²⁾	ISO 12354-2	50,6 Hz
Réduction du niveau de pression acoustique d'impact ΔL _w ⁽³⁾	ISO 10140-3	21 dB
Résistance thermique R _t	-	0,46 m²K/W
Résistance au flux d'air r	ISO 9053	< 10,0 kPa.s.m ⁻²
Classe de compressibilité	EN 12431	CP2
CREEP Fluage à compression X _{ct} (1,5 kPa)	EN 1606	7,50 %
Effort de déformation en compression	ISO 3386-1	17 kPa
Conductivité thermique λ	-	0,035 W/m.K
Chaleur spécifique c	-	1800 J/kg.K
Transmission de la vapeur d'eau Sd	-	> 100 m
Réaction au feu	EN 13501-1	classe F
Classification émissions COV	décret français n°2011-321	A+

(1) ΔL_w = (13 lg(m')) - (14,2 lg(s')) + 20,8 [dB] avec m' = 125 kg/m².
(2) f₀ = 160 √(s'/m') avec m' = 125 kg/m².
(3) Mesure effectuée en laboratoire sur plancher en CLT de 200 mm. Consultez le manuel pour en savoir plus sur la configuration.

EN ISO 12354-2 ANNEXE C | ESTIMATION ΔL_w (FORMULE C.4) ET ΔL (FORMULE C.1)

Les tableaux suivants montrent comment l'atténuation en dB (ΔL_w et ΔL) du SILFLOORPUR10 varie selon la charge m' (soit la masse surfacique des couches avec laquelle est chargé SILFLOORPUR10).

SILFLOORPUR10												
s't ou bien s' charge m'		12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	[MN/m³] [kg/m²]
ΔL _w		27,3	29,6	31,2	32,5	33,5	34,4	35,1	35,8	36,4	36,9	[dB]
f ₀		80,0	65,3	56,6	50,6	46,2	42,8	40,0	37,7	35,8	34,1	[Hz]

ΔL en fréquence												
[Hz]	100	2,9	5,5	7,4	8,9	10,1	11,1	11,9	12,7	13,4	14,0	14,6 [dB]
[Hz]	125	5,8	8,5	10,3	11,8	13,0	14,0	14,8	15,6	16,3	16,9	[dB]
[Hz]	160	9,0	11,7	13,5	15,0	16,2	17,2	18,1	18,8	19,5	20,1	[dB]
[Hz]	200	11,9	14,6	16,5	17,9	19,1	20,1	21,0	21,7	22,4	23,0	[dB]
[Hz]	250	14,8	17,5	19,4	20,8	22,0	23,0	23,9	24,6	25,3	26,0	[dB]
[Hz]	315	17,9	20,5	22,4	23,8	25,0	26,0	26,9	27,7	28,3	29,0	[dB]
[Hz]	400	21,0	23,6	25,5	26,9	28,1	29,1	30,0	30,8	31,5	32,1	[dB]
[Hz]	500	23,9	26,5	28,4	29,8	31,0	32,0	32,9	33,7	34,4	35,0	[dB]
[Hz]	630	26,9	29,5	31,4	32,9	34,0	35,0	35,9	36,7	37,4	38,0	[dB]
[Hz]	800	30,0	32,6	34,5	36,0	37,2	38,2	39,0	39,8	40,5	41,1	[dB]
[Hz]	1000	32,9	35,5	37,4	38,9	40,1	41,1	41,9	42,7	43,4	44,0	[dB]
[Hz]	1250	35,8	38,5	40,3	41,8	43,0	44,0	44,8	45,6	46,3	46,9	[dB]
[Hz]	1600	39,0	41,7	43,5	45,0	46,2	47,2	48,1	48,8	49,5	50,1	[dB]
[Hz]	2000	41,9	44,6	46,5	47,9	49,1	50,1	51,0	51,7	52,4	53,0	[dB]
[Hz]	2500	44,8	47,5	49,4	50,8	52,0	53,0	53,9	54,6	55,3	56,0	[dB]
[Hz]	3150	47,9	50,5	52,4	53,8	55,0	56,0	56,9	57,7	58,3	59,0	[dB]

EN ISO 12354-2 Annexe C - formule C.4

EN ISO 12354-2 Annexe C - formule C.1

$$\Delta L_w = \left(13 \lg(m')\right) - \left(14,2 \lg(s')\right) + 20,8 \text{ dB}$$

$$\Delta L = \left(30 \lg \frac{f}{f_0}\right) \text{ dB}$$

EN ISO 12354-2 Annexe C - formule C.2

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{s'}{m'}}$$

ISOLATION ACOUSTIQUE CONTRE LE BRUIT D'IMPACT EN FONCTION DE L'ÉPAISSEUR DE LA CHAPE

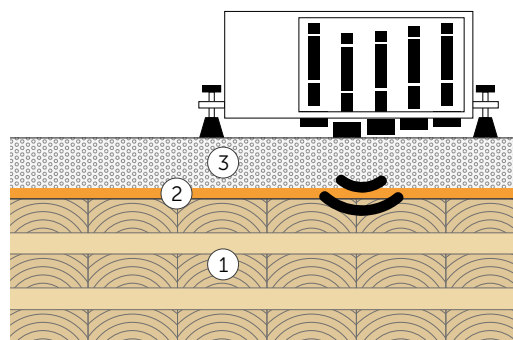
Une étude prévisionnelle de l'isolation acoustique des bruits aériens et d'impact dans les bâtiments ne peut être déterminée exclusivement par des calculs, mais elle doit être étayée par des données expérimentales et des mesures réalisées en laboratoire et sur site.

Le laboratoire d'acoustique de l'University of Northern British Columbia est conçu de manière optimale pour tester les performances d'isolation acoustique des planchers dans les bâtiments en bois. La salle de réception est en effet constituée de murs à ossature avec des montants et une isolation en laine de roche interposée, d'un revêtement en OSB et de deux couches de plaques de plâtre.

L'évaluation des bruits d'impact est mesurée conformément à la norme ASTM E1007-15 à l'aide d'une machine à chocs et d'un appareil de mesure de la pression acoustique selon ISO. Les essais consistent à évaluer le comportement acoustique du plancher en fonction de l'épaisseur de la chape (38 mm, 50 mm, 100 mm).

MATÉRIAUX

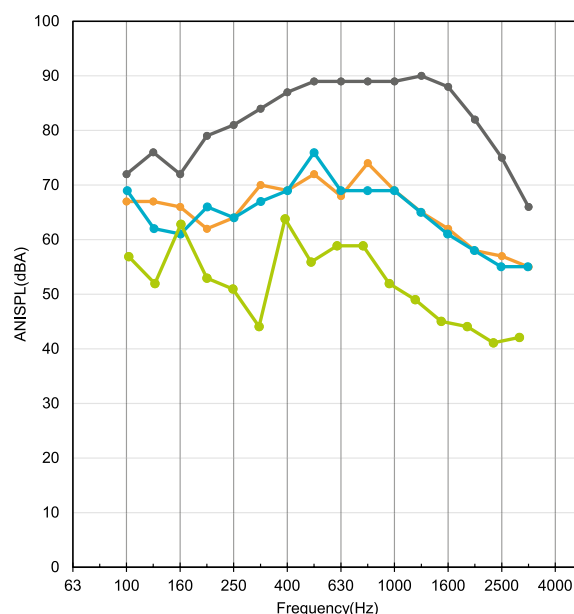
- ① **PLANCHER EN CLT** : Le plancher testé est composé de trois panneaux en CLT 139V de 139 mm d'épaisseur. Chaque panneau en CLT mesure 4,0 m de long et 1,8 m de large. Tous les joints sont scellés avec du mastic acoustique et des rubans. Les bords entre les sols et les murs sont également scellés avec du mastic acoustique. L'AIIIC du plancher en CLT nu est 21 ($L'_{n,w} = 89$ dB)
- ② **SILENT FLOOR PUR** : feuille sous-chape résiliente hautes performances en aggloméré réalisé à partir de déchets industriels pré-consommation et pare-vapeur en PE.
- ③ **Chape** : béton ordinaire
 - épaisseur 38 mm, 91 kg/m²
 - épaisseur 50 mm, 120 kg/m²
 - épaisseur 100 mm, 240 kg/m²



RÉSULTATS

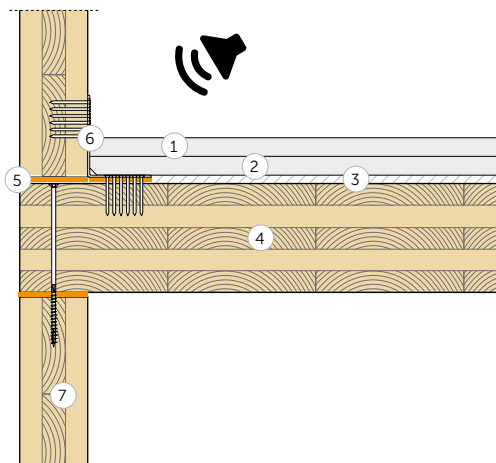
- CLT
- CLT + SILENT FLOOR PUR + 38 mm béton
- CLT + SILENT FLOOR PUR + 50 mm béton
- CLT + SILENT FLOOR PUR + 100 mm béton

	AIIIC (dBA)	$L'_{n,w}$ (dB)	Amélioration acoustique (dB)
—●—	21	89	
—●—	41	69	20
—●—	42	68	21
—●—	48	62	27



MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 1

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE SELON ISO 16283-1



PLANCHER

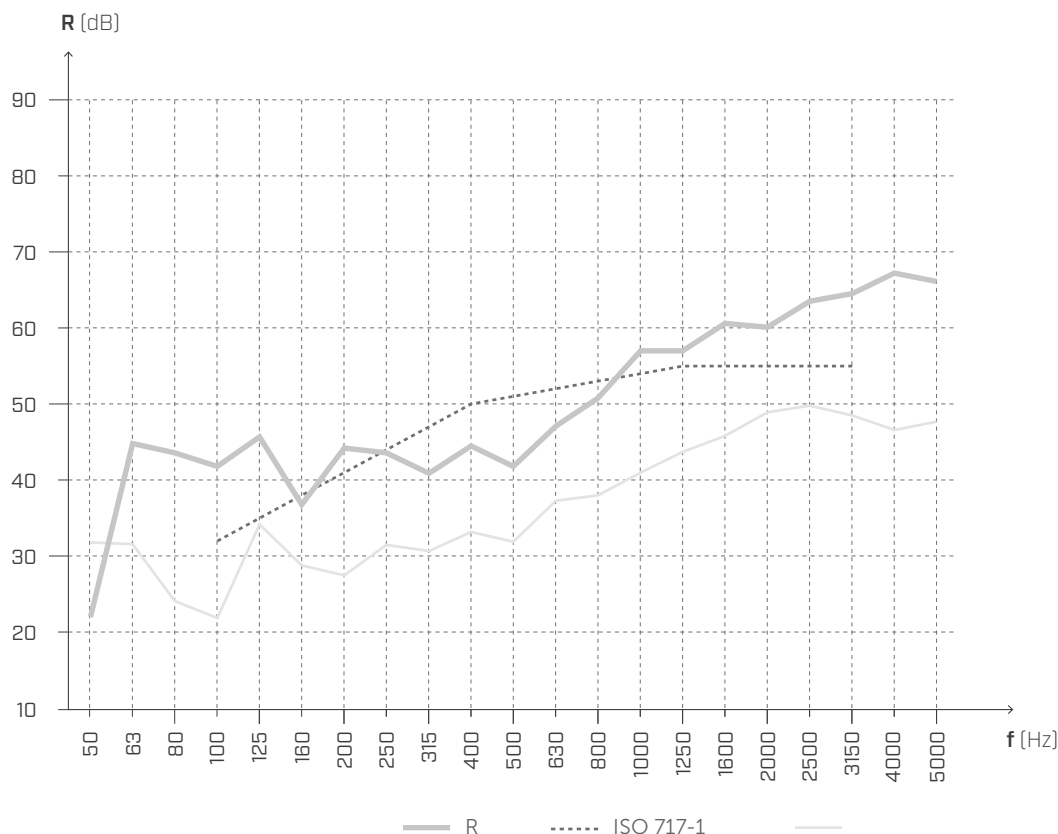
Surface = 21,64 m²

Masse = 167 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 75,52 m³

- ① Panneau en fibre-gypse renforcé (44 kg/m²) (épaisseur : 32 mm)
- ② Panneau en sable et carton à haute densité (34,6 kg/m²) (épaisseur : 30 mm)
- ③ **SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10** (épaisseur : 10 mm)
- ④ CLT (épaisseur : 160 mm)
- ⑤ **XYLOFON 35 - XYL35100**
- ⑥ TITAN SILENT
- ⑦ CLT (épaisseur : 120 mm)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	22,0
63	44,8
80	43,6
100	41,8
125	45,7
160	36,8
200	44,2
250	43,6
315	40,9
400	44,5
500	41,8
630	47,1
800	50,8
1000	57,0
1250	57,0
1600	60,6
2000	60,1
2500	63,5
3150	64,5
4000	67,2
5000	66,1

$$R'_w(C;C_{tr}) = \mathbf{51 (0;-6) dB}$$

$$\Delta R'_w = +12 dB^{(1)}$$

$$STC = \mathbf{51}$$

$$\Delta STC = +12^{(1)}$$

Laboratoire d'essai : Universität Innsbruck Arbeitsbereich für Holzbau Technikerstraße 13A - 6020 Innsbruck.

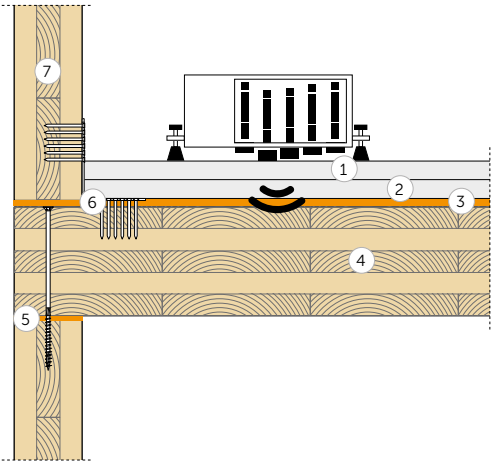
Protocole d'essai : M07B_L211217_m-Bodenaufbau

NOTES :

⁽¹⁾ Augmentation due à l'ajout des couches n°1, 2 et 3.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 1

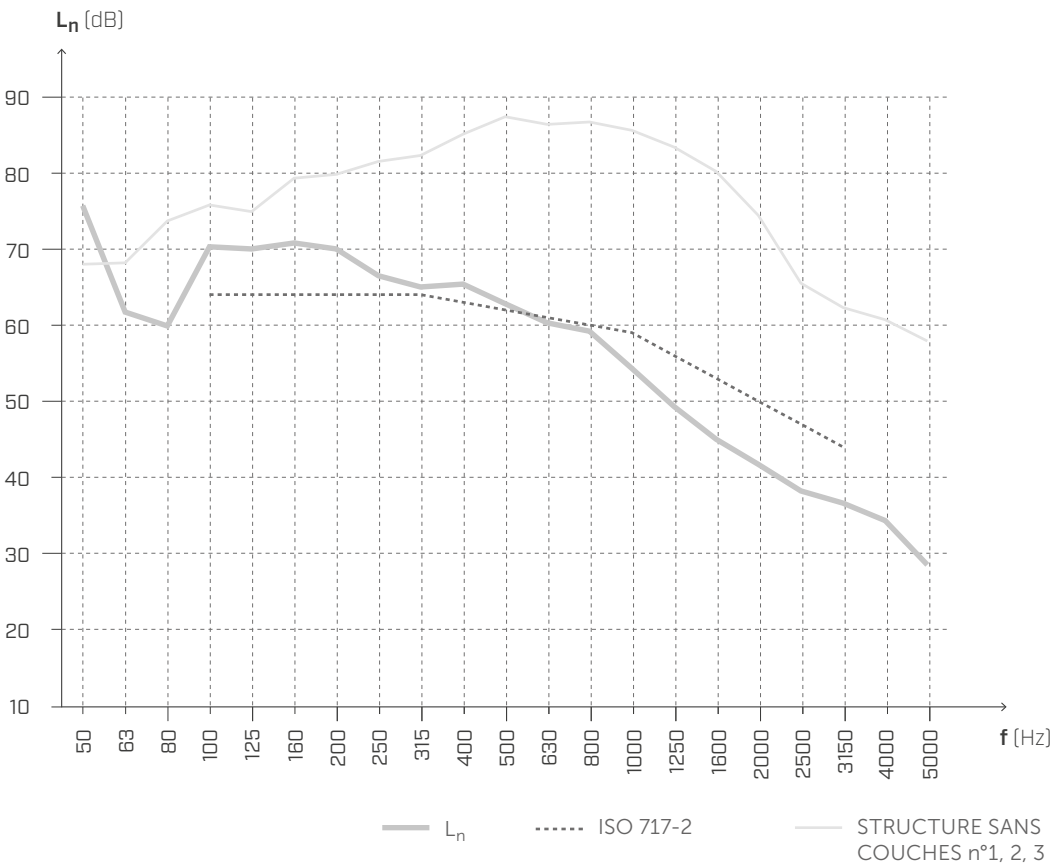
ISOLATION DU BRUIT D'IMPACT SELON ISO 16283-1



Surface = 21,64 m²
 Masse = 167 kg/m²
 Volume pièce réceptrice = 75,52 m³

- ① panneau en fibre-gypse renforcé (44 kg/m²) (épaisseur : 32 mm)
- ② panneau en sable et carton à haute densité (34,6 kg/m²), (épaisseur : 30 mm)
- ③ **SILENT FLOOR PUR- SILFLOORPUR10** (s: 10 mm)
- ④ CLT (épaisseur : 160 mm)
- ⑤ **XYLOFON 35 - XYL35100**
- ⑥ TITAN SILENT
- ⑦ CLT (épaisseur : 120 mm)

ISOLATION DU BRUIT DE PIÉTINEMENT



f [Hz]	L _n [dB]
50	75,7
63	61,7
80	59,9
100	70,3
125	70
160	70,8
200	70
250	66,5
315	65
400	65,4
500	62,8
630	60,3
800	59,2
1000	54,3
1250	49,3
1600	45
2000	41,7
2500	38,2
3150	36,6
4000	34,3
5000	28,5

$$L'_{n,w}(C_l) = 62 \text{ (0) dB}$$

$$\Delta L_{n,w}(C_l) = -22 \text{ dB}^{(1)}$$

$$IIC = 48$$

$$\Delta IIC = +22^{(2)}$$

Laboratoire d'essai : Universität Innsbruck Arbeitsbereich für Holzbau Technikerstraße 13A - 6020 Innsbruck.
 Protocole d'essai : M07B_T211217_m-Bodenaufbau

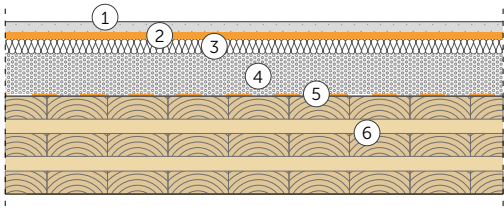
NOTES :
 (1) Diminution due à l'ajout des couches n°1 et 2.
 (2) Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 2

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE L'ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE
NORME DE RÉFÉRENCE ISO 10140-2

PLANCHER

Surface = 12 m²
Masse = 230 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 54,7 m³



- ① Chape en béton (2000 kg/m³) (épaisseur : 50 mm)
- ② **SILENT FLOOR PUR** (épaisseur : 10 mm)
- ③ Isolant en laine minérale $s' \leq 10$ MN/m³ (110 kg/m³) (épaisseur : 40 mm)
- ④ Chape allégée avec EPS (500 kg/m³) (épaisseur : 120 mm)
- ⑤ **BARRIER SD150**
- ⑥ CLT 5 couches (épaisseur : 150 mm)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	-
63	-
80	-
100	30,7
125	37,1
160	40,8
200	46,3
250	46,1
315	49,5
400	51,6
500	54,4
630	55,7
800	59,6
1000	64,5
1250	67,6
1600	69,8
2000	72,1
2500	71,8
3150	74,1
4000	74,5
5000	71,1

R_w = **57 (-2;-9) dB** STC = **57**

Laboratoire d'essai : Alma Mater Studiorum Università di Bologna
Protocole d'essai : 01L/RothoB

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 2

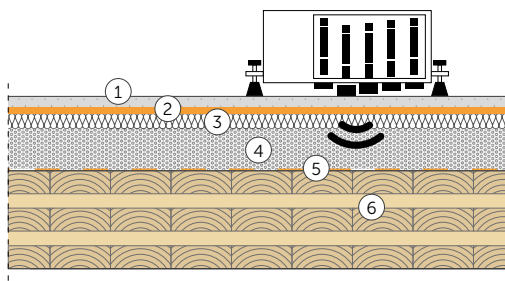
MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-3 ET EN ISO 717-2

PLANCHER

Surface = 12 m²

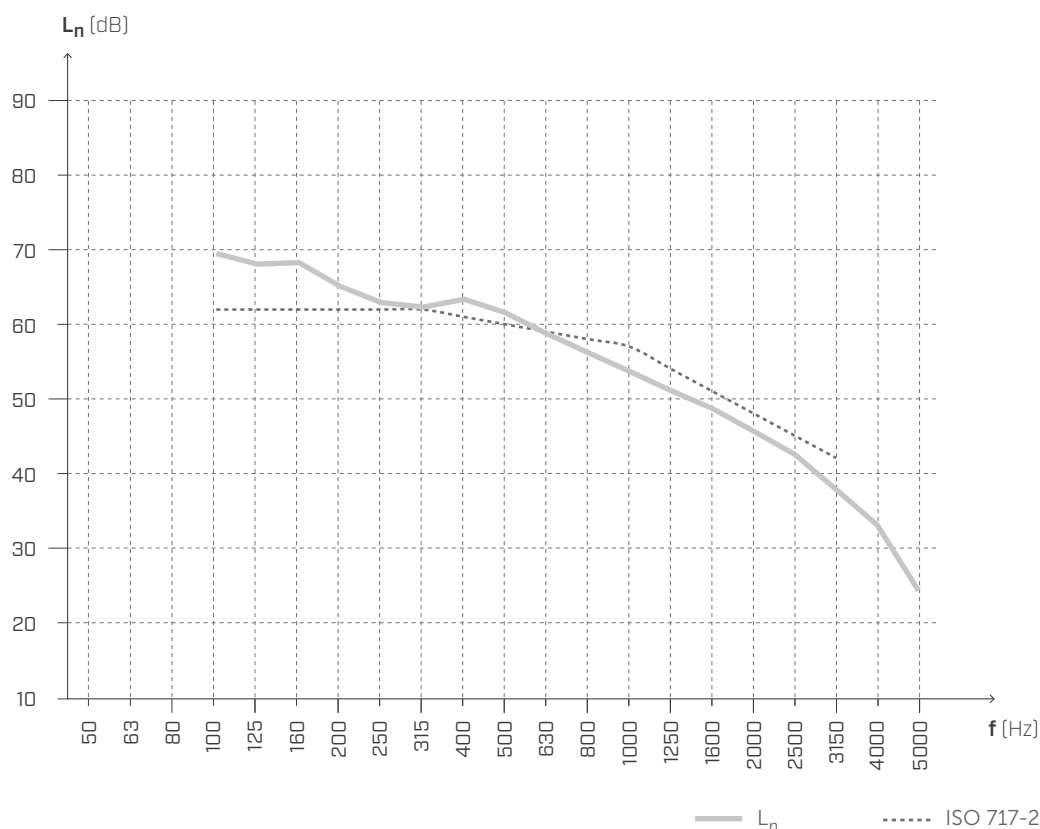
Masse = 230 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 54,7 m³



- ① Chape en béton (2000 kg/m³) (épaisseur : 50 mm)
- ② **SILENT FLOOR PUR** (épaisseur : 10 mm)
- ③ Isolant en laine minérale $s' \leq 10$ MN/m³ (110 kg/m³), (épaisseur : 40 mm)
- ④ Chape allégée avec EPS (500 kg/m³) (épaisseur : 120 mm)
- ⑤ **BARRIER SD150**
- ⑥ CLT 5 couches (épaisseur : 150 mm)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



$$L_{n,w}(C_I) = \mathbf{60\ (0)\ dB}$$

$$\Delta L_{n,w}(C_I) = -27\ dB^{(1)}$$

$$IIC = \mathbf{50}$$

$$\Delta IIC = +27^{(2)}$$

Laboratoire d'essai : Alma Mater Studiorum Università di Bologna
Protocole d'essai : 01R/RothoB

NOTES :

⁽¹⁾ Diminution due à l'ajout des couches n°1 et 2.

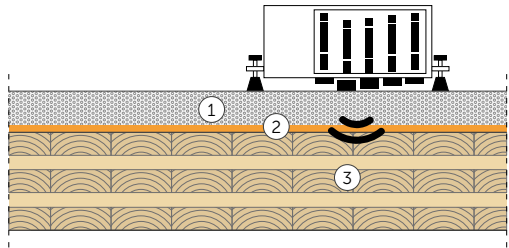
⁽²⁾ Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 3

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-3 ET EN ISO 717-2

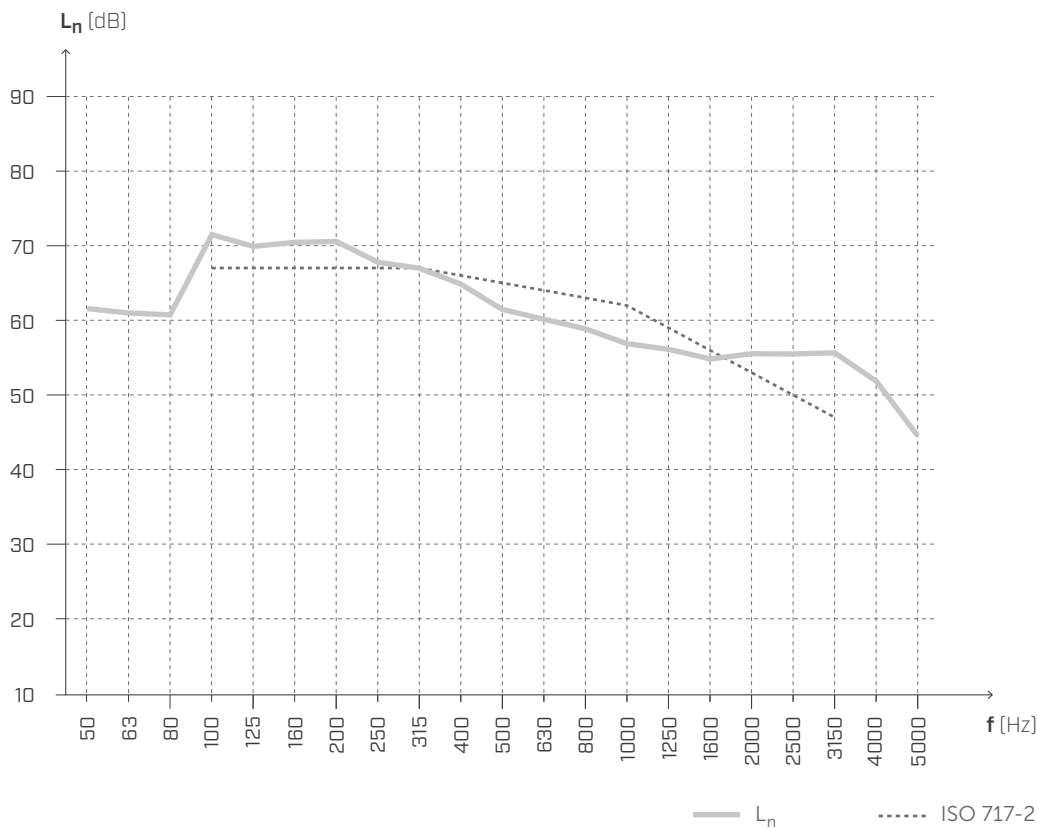
PLANCHER

Surface = 13,71 m²
Masse surfacique = 215,1 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,1 m³



- ① Chape en béton (épaisseur : 50 mm), (2600 kg/m³), (130 kg/m²)
- ② **SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10** (épaisseur : 10 mm)
- ③ CLT 5 couches (épaisseur : 200 mm), (420 kg/m³), (84 kg/m²)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



$L_{n,w}(C_I) = 65 (-2) \text{ dB}$

$\Delta L_{n,w}(C_I) = -21 \text{ dB}^{(1)}$

$IIC = 44$

$\Delta IIC = +20^{(2)}$

Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.
Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-L2.

NOTES :
(1) Diminution due à l'ajout des couches n°1 et 2.
(2) Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 3

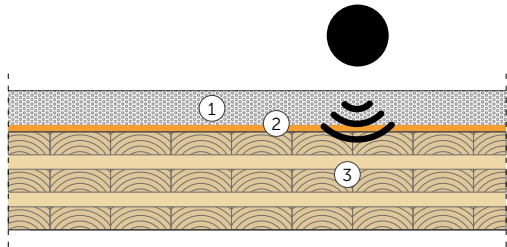
MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
MÉTHODE DE LA RUBBER BALL | NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-3 ET EN ISO 717-2

PLANCHER

Surface = 13,71 m²

Masse surfacique = 215,1 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 60,1 m³



- ① Chape en béton (épaisseur : 50 mm), (2600 kg/m³), (130 kg/m²)
- ② **SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10** (épaisseur : 10 mm)
- ③ CLT 5 couches (épaisseur : 200 mm), (420 kg/m³), (84 kg/m²)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f	L _{i,F,max}
[Hz]	[dB]
50	77,3
63	74,8
80	66,5
100	72,7
125	70,0
160	66,5
200	66,3
250	59,4
315	55,4
400	50,8
500	44,5
630	40,4

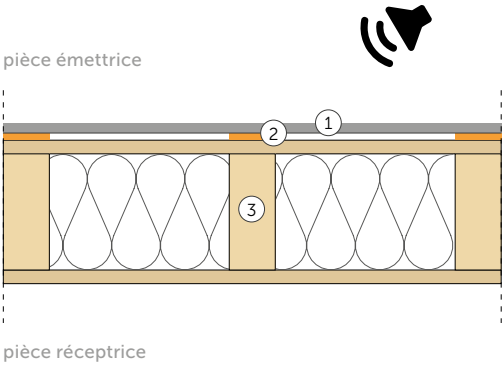
MESURE EN LABORATOIRE | MUR AVEC LITEAU 4A

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE L'ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE

NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-2 ET EN ISO 717-1

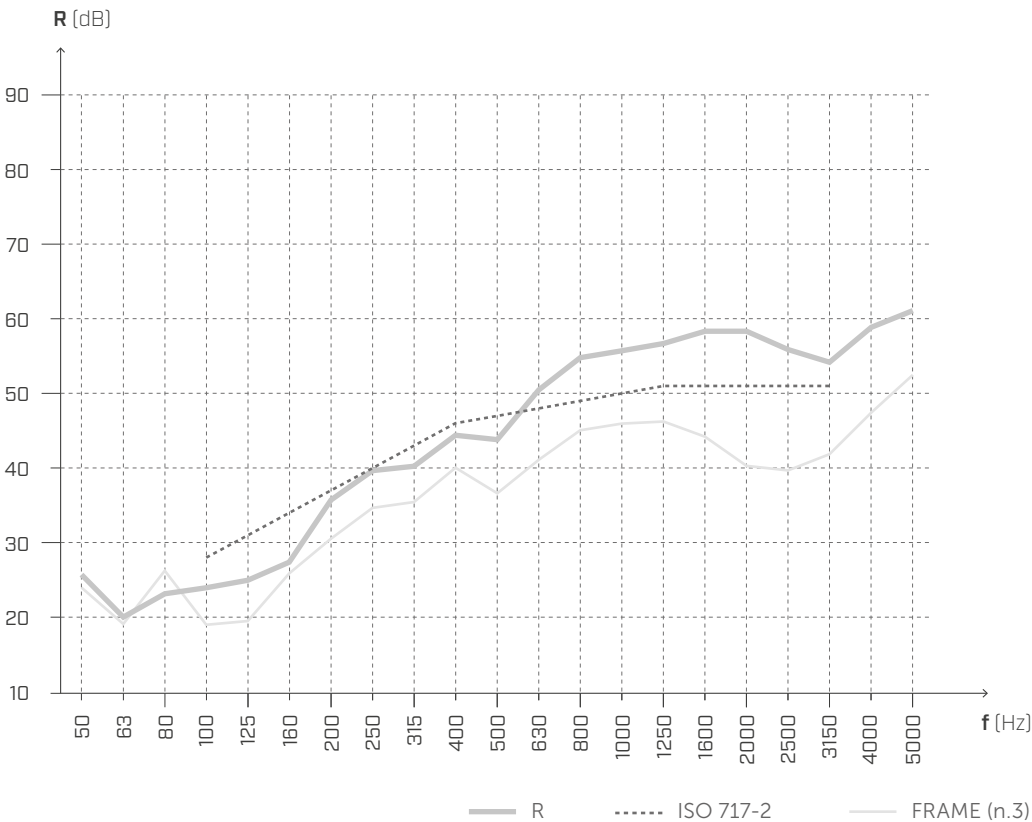
MUR

Surface = 10,16 m²
Masse surfacique = 33,6 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,6 m³



- ① Placoplâtre (épaisseur : 12,5 mm), (720 kg/m³), (9 kg/m²)
- ② Bandes SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10 (épaisseur : 10 mm)
- ③ Bois à ossature (épaisseur : 170 mm)
montants en bois 60 x 140 mm - entraxe 600 mm
2x laine de roche (épaisseur : 60mm), (70 kg/m³)
OSB (épaisseur : 15 mm), (550 kg/m³)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	25,7
63	20,1
80	23,2
100	24,0
125	25,0
160	27,4
200	35,7
250	39,7
315	40,3
400	44,4
500	43,8
630	50,5
800	54,8
1000	55,7
1250	56,7
1600	58,3
2000	58,3
2500	55,9
3150	54,2
4000	58,9
5000	61,1

$R_w(C;C_{tr}) = 47 (-2;-8) \text{ dB}$ $STC = 48$

$\Delta R_w = +6 \text{ dB}^{(1)}$ $\Delta STC = +7^{(1)}$

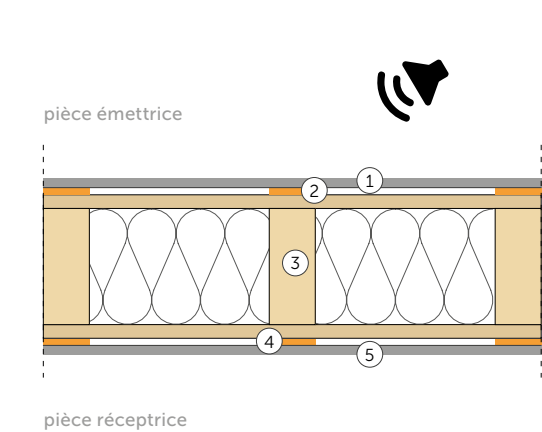
Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.
Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-R6a.

NOTES :
⁽¹⁾ Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 4B

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE L'ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE

NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-2 ET EN ISO 717-1

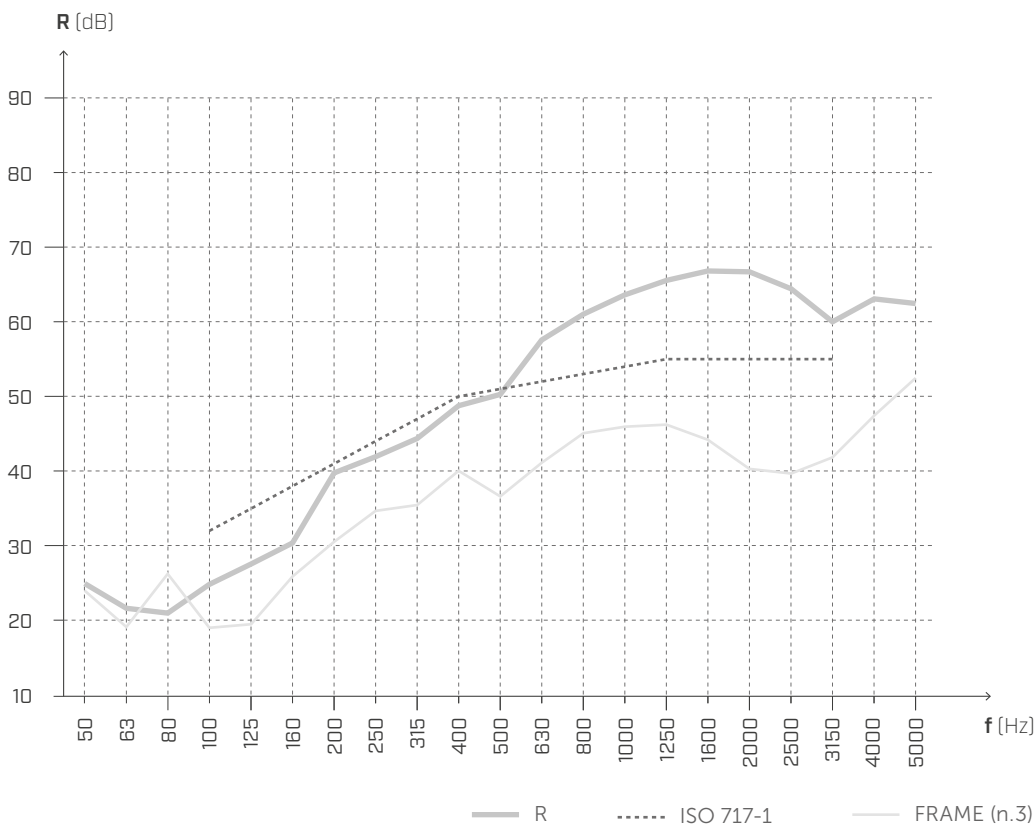


MUR

Surface = 10,16 m²
Masse surfacique = 42,9 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,6 m³

- ① Placoplâtre (épaisseur : 12,5 mm), (720 kg/m³), (9 kg/m²)
- ② Bandes SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10 (épaisseur : 10 mm)
- ③ Bois à ossature (épaisseur : 170 mm)
montants en bois 60 x 140 mm - entraxe 600 mm
2x laine de roche (épaisseur : 60mm), (70 kg/m³)
OSB (épaisseur : 15 mm), (550 kg/m³)
- ④ Bandes SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10 (épaisseur : 10 mm)
- ⑤ Placoplâtre (épaisseur : 12,5 mm), (720 kg/m³), (9 kg/m²)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	24,9
63	21,6
80	21,0
100	24,8
125	27,6
160	30,4
200	39,8
250	41,9
315	44,4
400	48,8
500	50,3
630	57,6
800	61,0
1000	63,6
1250	65,5
1600	66,8
2000	66,7
2500	64,4
3150	60,0
4000	63,1
5000	62,5

$R_w(C;C_{tr}) = 51 (-3;-10) \text{ dB}$
 $\Delta R_w = +10 \text{ dB}^{(1)}$

$STC = 51$
 $\Delta STC = +10^{(1)}$

Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.

Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-R6b.

NOTES :

⁽¹⁾ Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

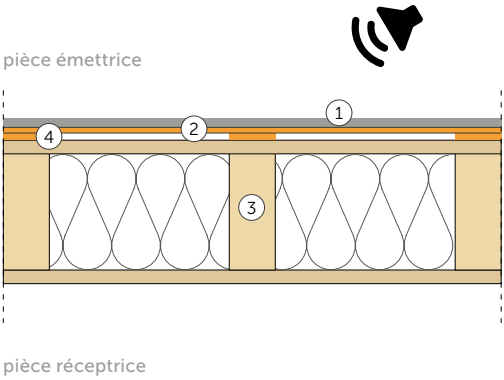
MESURE EN LABORATOIRE | MUR AVEC LITEAU 5A

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE L'ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE

NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-2 ET EN ISO 717-1

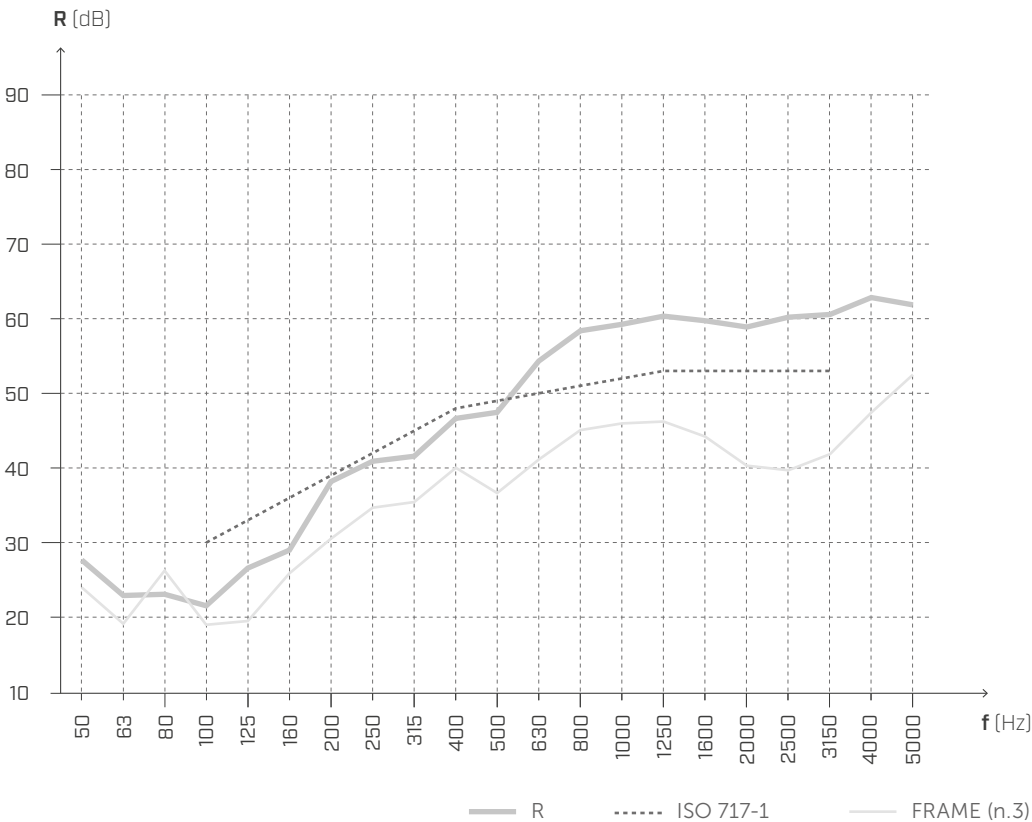
MUR

Surface = 10,16 m²
Masse surfacique = 38,6 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,6 m³



- ① Placoplâtre (épaisseur : 12,5 mm), (720 kg/m³), (9 kg/m²)
- ② SILENT WALL BYTUM SA (épaisseur : 4 mm), (1250 kg/m³), (5 kg/m²)
- ③ Bandes SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10 (épaisseur : 10 mm)
- ④ Bois à ossature (épaisseur : 170 mm)
montants en bois 60 x 140 mm - entraxe 600 mm
2x laine de roche (épaisseur : 60mm), (70 kg/m³)
OSB (épaisseur : 15 mm), (550 kg/m³)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



$R_w(C;C_{tr}) = 49 (-3;-10) \text{ dB}$

$\Delta R_w = +8 \text{ dB}^{(1)}$

$STC = 50$

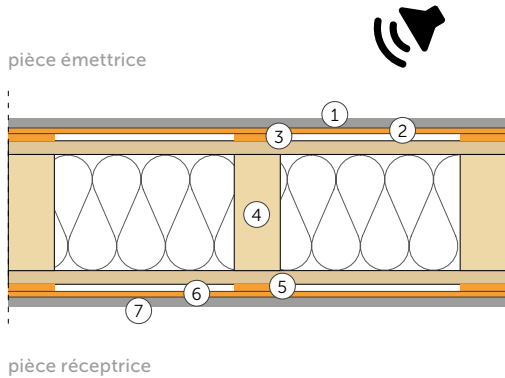
$\Delta STC = +9^{(1)}$

Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.
Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-R5a.

NOTES :
(1) Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | MUR AVEC LITEAU 5B

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE L'ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE
NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-2 ET EN ISO 717-1

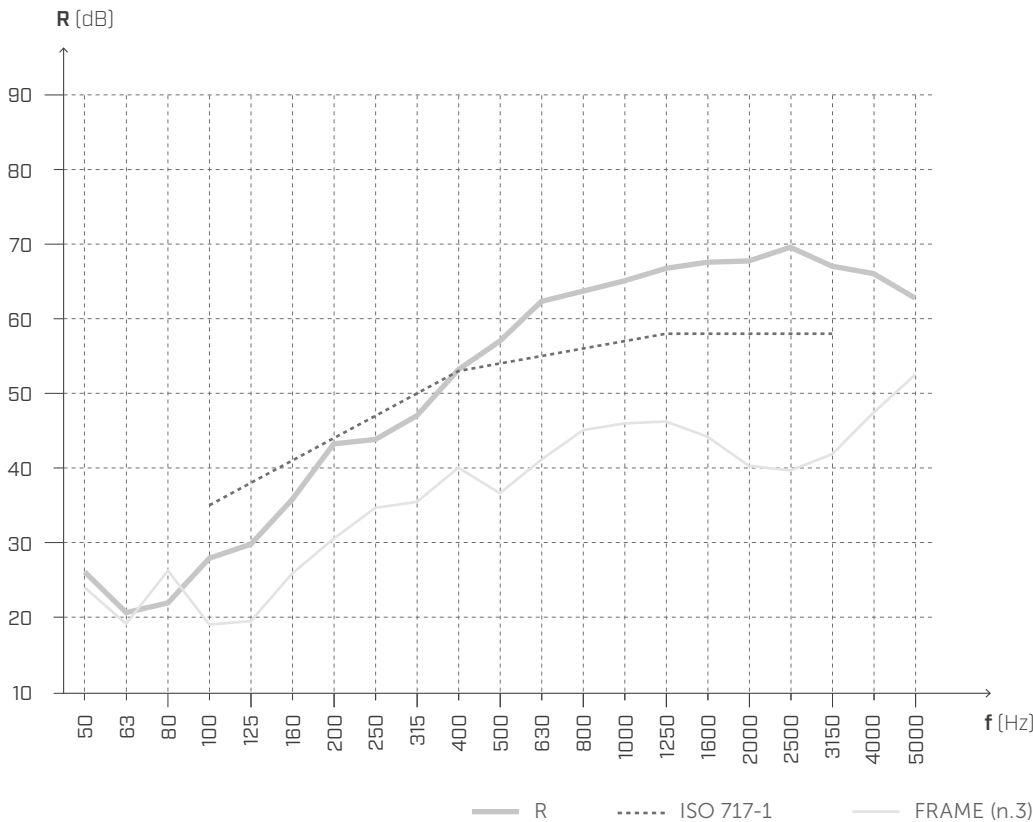


MUR

Surface = 10,16 m²
Masse surfacique = 52,9 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,6 m³

- ① Placoplâtre (épaisseur : 12,5 mm), (720 kg/m³), (9 kg/m²)
- ② SILENT WALL BYTUM SA (épaisseur : 4 mm), (1250 kg/m³), (5 kg/m²)
- ③ Bandes SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10 (épaisseur : 10 mm)
- ④ Bois à ossature (épaisseur : 170 mm)
montants en bois 60 x 140 mm - entraxe 600 mm
2x laine de roche (épaisseur : 60mm), (70 kg/m³)
OSB (épaisseur : 15 mm), (550 kg/m³)
- ⑤ Bandes SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10 (épaisseur : 10 mm)
- ⑥ SILENT WALL BYTUM SA (épaisseur : 4 mm), (1250 kg/m³), (5 kg/m²)
- ⑦ Placoplâtre (épaisseur : 12,5 mm), (720 kg/m³), (9 kg/m²)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	26,1
63	20,6
80	21,9
100	27,9
125	29,8
160	35,8
200	43,2
250	43,8
315	47,0
400	53,2
500	57,0
630	62,3
800	63,7
1000	65,1
1250	66,8
1600	67,6
2000	67,7
2500	69,6
3150	67,0
4000	66,0
5000	62,8

$R_w(C;C_{tr}) = 54 (-3;-9) \text{ dB}$

$\Delta R_w = +13 \text{ dB}^{(1)}$

$STC = 54$

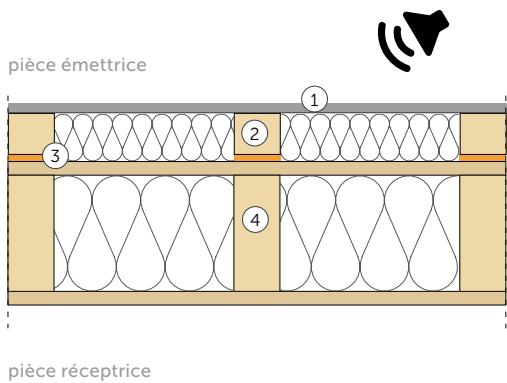
$\Delta STC = +13^{(1)}$

Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.
Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-R5b.

NOTES :
⁽¹⁾ Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | MUR AVEC LITEAU 6A

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE L'ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE
NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-2 ET EN ISO 717-1



MUR

Surface = 10,16 m²
Masse surfacique = 37,2 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,6 m³

- ① Placoplâtre (épaisseur : 12,5 mm), (720 kg/m³), (9 kg/m²)
- ② Contre-paroi (épaisseur : 40 mm)
lites en bois 40 x 60mm - entraxe 600 mm
laine de roche (épaisseur : 40mm), (38 kg/m³)
- ③ Bandes SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10 (épaisseur : 10 mm)
- ④ Bois à ossature (épaisseur : 170 mm)
montants en bois 60 x 140 mm - entraxe 600 mm
2x laine de roche (épaisseur : 60mm), (70 kg/m³)
OSB (épaisseur : 15 mm), (550 kg/m³)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	22,9
63	18,0
80	22,1
100	23,4
125	24,2
160	32,4
200	37,5
250	42,5
315	45,8
400	48,1
500	48,9
630	54,5
800	56,1
1000	57,5
1250	58,9
1600	60,8
2000	59,9
2500	59,0
3150	58,2
4000	65,7
5000	72,2

$R_w(C;C_{tr}) = 50 (-4;-10) \text{ dB}$

$\Delta R_w = +9 \text{ dB}^{(1)}$

$STC = 48$

$\Delta STC = +7^{(1)}$

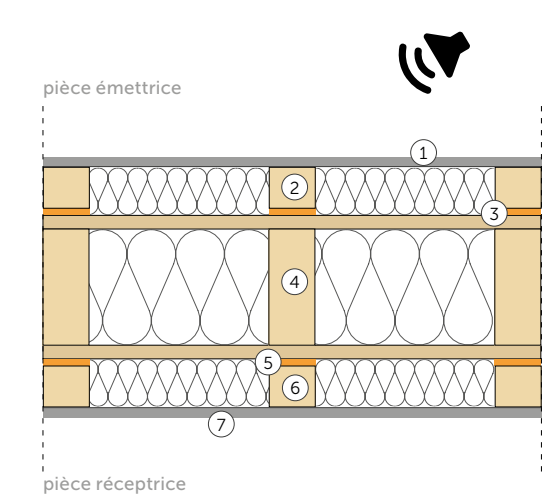
Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.
Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-R12a.

NOTES :
⁽¹⁾ Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | MUR AVEC LITEAU 6B

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE L'ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE

NORME DE RÉFÉRENCE ISO 10140-2

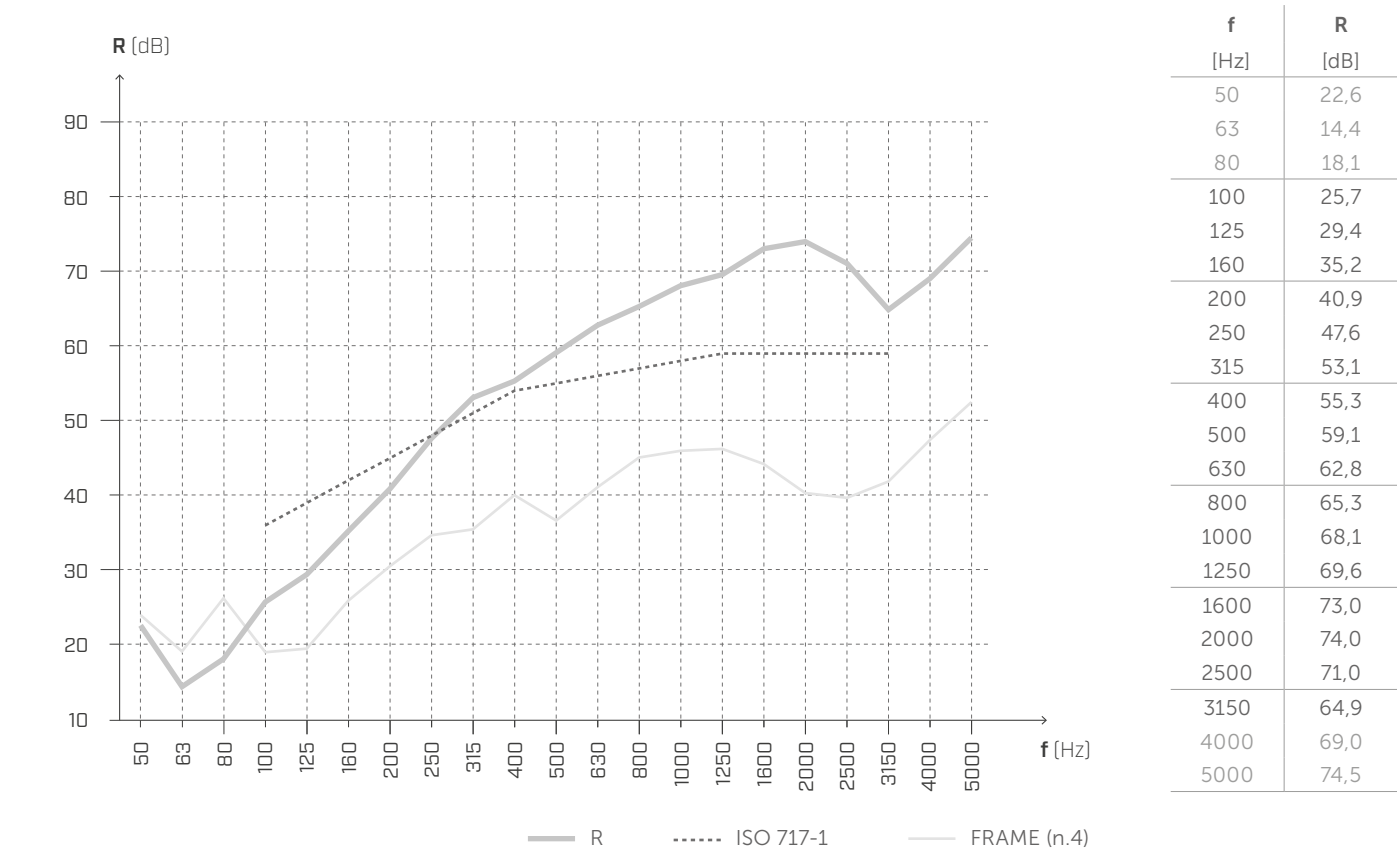


MUR

Surface = 10,16 m²
Masse surfacique = 52,2 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,6 m³

- ① Placoplâtre (épaisseur : 12,5 mm), (720 kg/m³), (9 kg/m²)
- ② Contre-paroi (épaisseur : 40 mm)
liteaux en bois 40 x 60 mm - entraxe 600 mm ;
laine de roche (épaisseur : 40 mm), (38 kg/m³)
- ③ Bandes SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10 (épaisseur : 10 mm)
- ④ Bois à ossature (épaisseur : 170 mm)
montants en bois 60 x 140 mm - entraxe 600 mm ;
2x laine de roche (épaisseur : 60mm), (70 kg/m³)
OSB (épaisseur : 15 mm), (550 kg/m³)
- ⑤ Bandes SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10 (épaisseur : 10 mm),
(110 kg/m³), (1,1 kg/m²)
- ⑥ Contre-paroi (épaisseur : 40 mm)
liteaux en bois 40 x 60 mm - entraxe 600 mm ;
laine de roche (épaisseur : 40 mm), (38 kg/m³)
- ⑦ Placoplâtre (épaisseur : 12,5 mm), (720 kg/m³), (9 kg/m²)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



$R_w(C;C_{tr}) = 55 \text{ (-5;-12) dB}$
 $\Delta R_w = +14 \text{ dB}^{(1)}$

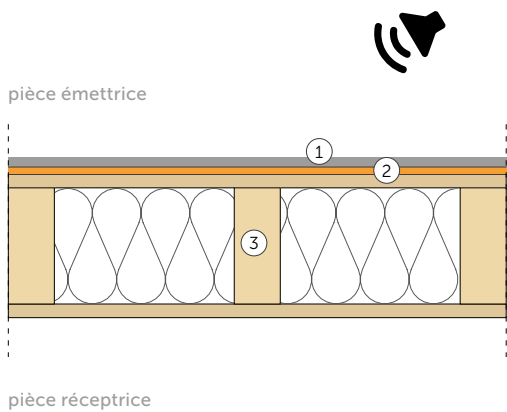
$STC = 53$
 $\Delta STC = +12^{(1)}$

Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.
Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-R12b.

NOTES :
⁽¹⁾ Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | MUR AVEC LITEAU 7A

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE L'ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE
NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-2 ET EN ISO 717-1



MUR

Surface = 10,16 m²
Masse surfacique = 34,4 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,6 m³

- ① Placoplâtre (épaisseur : 12,5 mm), (720 kg/m³), (9 kg/m²)
- ② SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10 (épaisseur : 10 mm)
- ③ Bois à ossature (épaisseur : 170 mm)
montants en bois 60 x 140 mm - entraxe 600 mm
2x laine de roche (épaisseur : 60mm), (70 kg/m³)
OSB (épaisseur : 15 mm), (550 kg/m³)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	23,6
63	19,9
80	24,2
100	23,3
125	24,2
160	26,4
200	34,0
250	38,7
315	40,6
400	44,8
500	46,8
630	53,6
800	59,2
1000	61,0
1250	62,3
1600	61,8
2000	59,1
2500	57,3
3150	56,2
4000	62,4
5000	68,7

$R_w(C;C_{tr}) = 47 (-3;-9) \text{ dB}$

$\Delta R_w = +6 \text{ dB}^{(1)}$

$STC = 47$

$\Delta STC = +6^{(1)}$

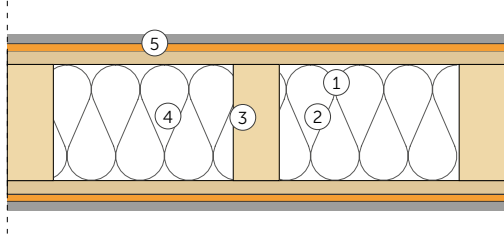
Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.
Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-R13a.

NOTES :
⁽¹⁾ Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | MUR AVEC LITEAU 7B
MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE L'ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE
NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-2 ET EN ISO 717-1



pièce émettrice



pièce réceptrice

MUR

Surface = 10,16 m²

Masse surfacique = 44,5 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 60,6 m³

- ① Placoplâtre (épaisseur : 12,5 mm), (720 kg/m³) (9 kg/m²)
- ② **SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10** (épaisseur : 10 mm)
- ③ Bois à ossature (épaisseur : 170 mm)
montants en bois 60 x 140 mm - entraxe 600 mm ;
2x laine de roche (épaisseur : 60mm), (70 kg/m³)
OSB (épaisseur : 15 mm), (550 kg/m³)
- ④ **SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR10** (épaisseur : 10 mm)
- ⑤ Placoplâtre (épaisseur : 12,5 mm), (720 kg/m³) (9 kg/m²)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE



f [Hz]	R [dB]
50	23,2
63	19,3
80	20,9
100	25,9
125	27,4
160	30,5
200	36,0
250	41,3
315	45,4
400	51,4
500	57,6
630	63,2
800	68,6
1000	71,3
1250	73,0
1600	75,0
2000	73,6
2500	70,2
3150	64,5
4000	69,1
5000	73,9

$$R_w(C;C_{tr}) = \mathbf{51 (-3;-9) dB}$$

$$\Delta R_w = +10 dB^{(1)}$$

$$STC = \mathbf{51}$$

$$\Delta STC = +10^{(1)}$$

Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.

Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-R13b.

NOTES :

⁽¹⁾ Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURES IN SITU

BÂTIMENT COMMERCIAL

Atlanta [USA]



Le bâtiment de nouvelle construction comprend des espaces pour bureaux, restaurants, magasins, hôtel et cabinets d'art. Il s'agit d'un projet très innovant qui utilise également le bois comme matériau structural. SILENT FLOOR PUR a été utilisé pour améliorer les performances acoustiques des sols et ALADIN a été utilisé pour réduire la transmission latérale.

description	vaste bâtiment commercial de plus de 300 000 pieds carrés
type de structure	mixte
lieu	Atlanta (Géorgie, USA)
produits	SILENT FLOOR PUR, ALADIN



SILFLOORPUR15

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Masse surfacique m	-	1,4 kg/m ²
Densité p	-	90 kg/m ³
Raideur dynamique apparente s' _t	EN 29052-1	8,8 MN/m ³
Raideur dynamique s'	EN 29052-1	8,8 MN/m ³
Estimation théorique de la réduction du niveau de pression acoustique d'impact ΔL _w ⁽¹⁾	ISO 12354-2	34,6 dB
Fréquence de résonance du système f ₀ ⁽²⁾	ISO 12354-2	42,5 Hz
Réduction du niveau de pression acoustique d'impact ΔL _w ⁽³⁾	ISO 10140-3	23 dB
Résistance thermique R _t	-	0,52 m ² K/W
Résistance au flux d'air r	ISO 9053	< 10,0 kPa.s.m ⁻²
Classe de compressibilité	EN 12431	CP2
CREEP Fluage à compression X _{ct} (1,5 kPa)	EN 1606	7,50 %
Effort de déformation en compression	ISO 3386-1	17 kPa
Conductivité thermique λ	-	0,035 W/m.K
Chaleur spécifique c	-	1800 J/kg.K
Transmission de la vapeur d'eau Sd	-	> 100 m
Réaction au feu	EN 13501-1	classe F
Classification émissions COV	décret français n°2011-321	A+

⁽¹⁾ΔL_w= (13 lg(m'))-(14,2 lg(s'))+20,8 [dB] avec m'= 125 kg/m².

⁽²⁾f₀= 160 √(s'/m') avec m'= 125 kg/m².

⁽³⁾Mesure effectuée en laboratoire sur plancher en CLT de 200 mm. Consultez le manuel pour en savoir plus sur la configuration.

EN ISO 12354-2 ANNEXE C | ESTIMATION ΔL_w (FORMULE C.4) ET ΔL (FORMULE C.1)

Les tableaux suivants montrent comment l'atténuation en dB (ΔL_w et ΔL) du SILFLOORPUR15 varie selon la charge m' (soit la masse surfacique des couches avec laquelle est chargé SILFLOORPUR15).

SILFLOORPUR15

s't ou bien s'	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	[MN/m ³]
charge m'	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	[kg/m ²]
ΔL _w	29,5	31,8	33,4	34,6	35,7	36,5	37,3	38,0	38,6	39,1	39,6	[dB]
f ₀	67,1	54,8	47,5	42,5	38,8	35,9	33,6	31,6	30,0	28,6	27,4	[Hz]

ΔL en fréquence													
[Hz]	100	5,2	7,8	9,7	11,2	12,4	13,4	14,2	15,0	15,7	16,3	16,9	[dB]
[Hz]	125	8,1	10,7	12,6	14,1	15,3	16,3	17,1	17,9	18,6	19,2	19,8	[dB]
[Hz]	160	11,3	14,0	15,8	17,3	18,5	19,5	20,3	21,1	21,8	22,4	23,0	[dB]
[Hz]	200	14,2	16,9	18,7	20,2	21,4	22,4	23,3	24,0	24,7	25,3	25,9	[dB]
[Hz]	250	17,1	19,8	21,6	23,1	24,3	25,3	26,2	26,9	27,6	28,2	28,8	[dB]
[Hz]	315	20,1	22,8	24,7	26,1	27,3	28,3	29,2	29,9	30,6	31,2	31,8	[dB]
[Hz]	400	23,3	25,9	27,8	29,2	30,4	31,4	32,3	33,1	33,7	34,4	34,9	[dB]
[Hz]	500	26,2	28,8	30,7	32,1	33,3	34,3	35,2	36,0	36,6	37,3	37,8	[dB]
[Hz]	630	29,2	31,8	33,7	35,1	36,3	37,3	38,2	39,0	39,7	40,3	40,8	[dB]
[Hz]	800	32,3	34,9	36,8	38,3	39,4	40,4	41,3	42,1	42,8	43,4	44,0	[dB]
[Hz]	1000	35,2	37,8	39,7	41,2	42,4	43,4	44,2	45,0	45,7	46,3	46,9	[dB]
[Hz]	1250	38,1	40,7	42,6	44,1	45,3	46,3	47,1	47,9	48,6	49,2	49,8	[dB]
[Hz]	1600	41,3	44,0	45,8	47,3	48,5	49,5	50,3	51,1	51,8	52,4	53,0	[dB]
[Hz]	2000	44,2	46,9	48,7	50,2	51,4	52,4	53,3	54,0	54,7	55,3	55,9	[dB]
[Hz]	2500	47,1	49,8	51,6	53,1	54,3	55,3	56,2	56,9	57,6	58,2	58,8	[dB]
[Hz]	3150	50,1	52,8	54,7	56,1	57,3	58,3	59,2	59,9	60,6	61,2	61,8	[dB]

EN ISO 12354-2 Annexe C - formule C.4

$$\Delta L_w = \left(13 \lg(m') \right) - \left(14,2 \lg(s') \right) + 20,8 \text{ dB}$$

EN ISO 12354-2 Annexe C - formule C.1

$$\Delta L = \left(30 \lg \frac{f}{f_0} \right) \text{ dB}$$

EN ISO 12354-2 Annexe C - formule C.2

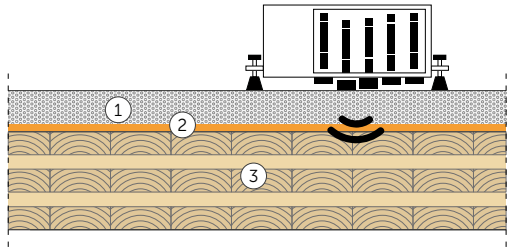
$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{s'}{m'}}$$

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 1

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-3 ET EN ISO 717-2

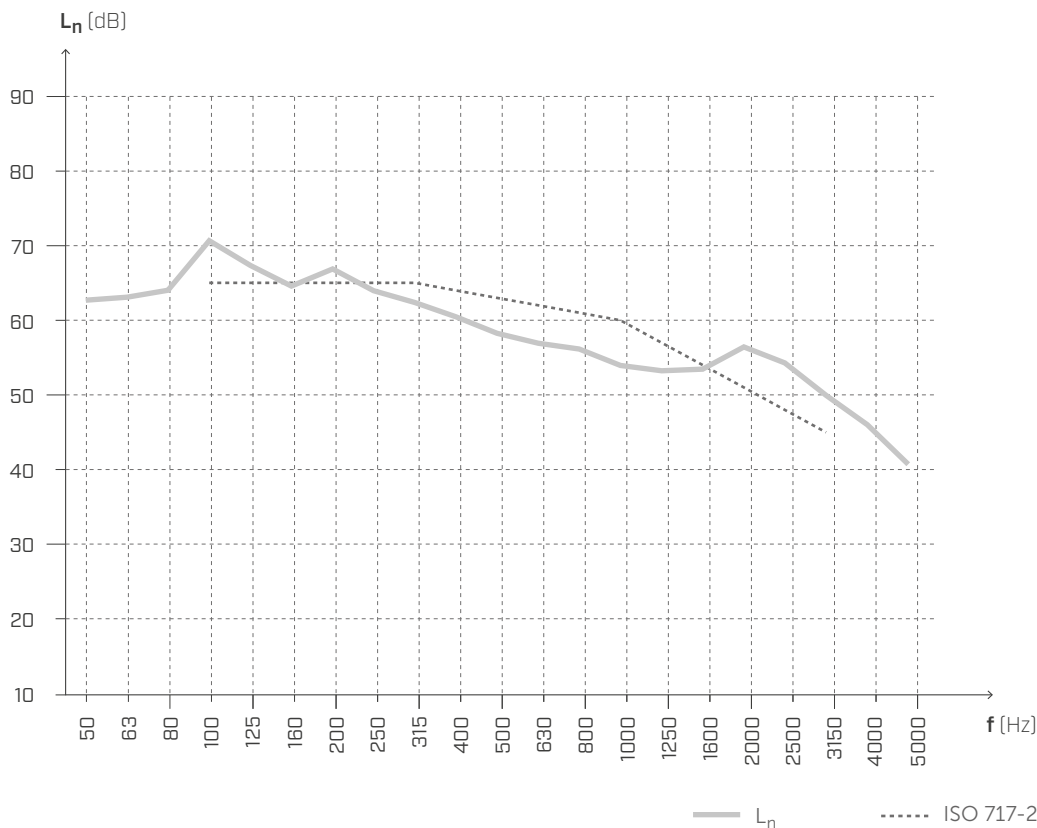
PLANCHER

Surface = 13,71 m²
Masse surfacique = 215,7 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,1 m³



- ① Chape en béton (épaisseur : 50 mm), (2600 kg/m³), (130 kg/m²)
- ② SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR15 (épaisseur : 15 mm)
- ③ CLT 5 couches (épaisseur : 200 mm), (420 kg/m³), (84 kg/m²)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



$L_{n,w}(C_i) = 63 (-3) \text{ dB}$

$\Delta L_{n,w} = -23 \text{ dB}^{(1)}$

$IIC = 47$

$\Delta IIC = +23^{(2)}$

Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.
Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-L6.

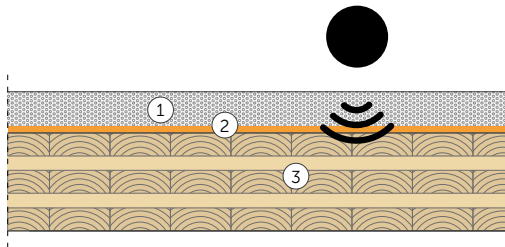
NOTES :
(1) Diminution due à l'ajout des couches n°1 et 2.
(2) Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 1

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
MÉTHODE DE LA RUBBER BALL | NORME DE RÉFÉRENCE : ISO 16283-2

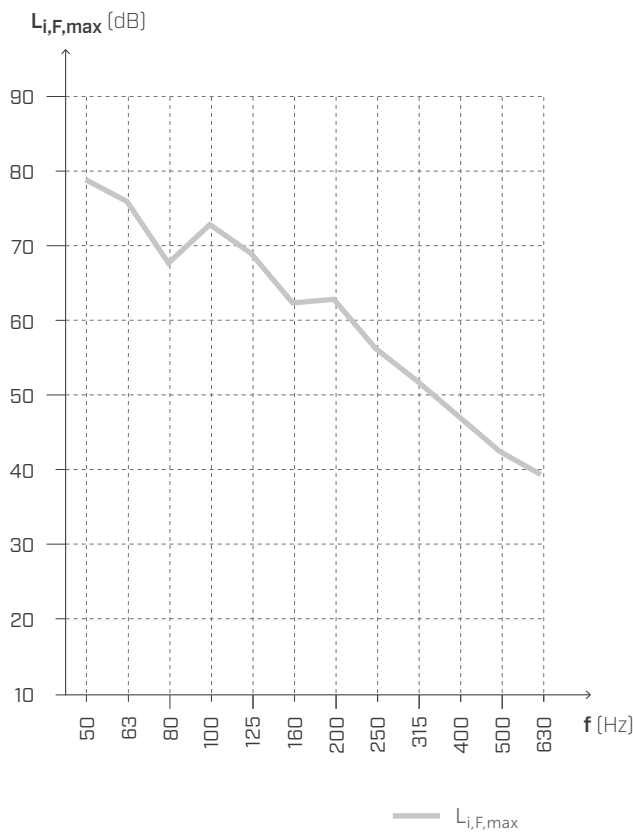
PLANCHER

Surface = 13,71 m²
Masse surfacique = 215,7 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,1 m³



- ① Chape en béton (épaisseur : 50 mm), (2600 kg/m³), (130 kg/m²)
- ② **SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR15** (épaisseur : 15 mm)
- ③ CLT 5 couches (épaisseur : 200 mm), (420 kg/m³), (84 kg/m²)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



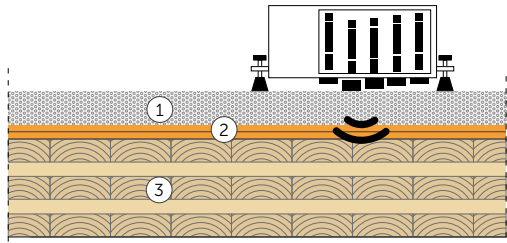
f	L _{i,F,max}
[Hz]	[dB]
50	78,8
63	75,9
80	67,7
100	72,8
125	68,9
160	62,3
200	62,8
250	56,3
315	51,9
400	47,2
500	42,5
630	39,4

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 2

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-3 ET EN ISO 717-2

PLANCHER

Surface = 13,71 m²
Masse surfacique = 217,3 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,1 m³



- ① Chape en béton (épaisseur : 50 mm), (2600 kg/m³) (130 kg/m²)
- ② 2x SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR15 (épaisseur : 15 mm)
- ③ CLT 5 couches (épaisseur : 200 mm), (420 kg/m³), (84 kg/m²)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



$$L_{n,w}(C_l) = 60 (-4) \text{ dB}$$

$$\Delta L_{n,w} = -26 \text{ dB}^{(1)}$$

$$IIC = 50$$

$$\Delta IIC = +26^{(2)}$$

Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.
Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-L6.

NOTES :

⁽¹⁾ Diminution due à l'ajout des couches n°1 et 2.

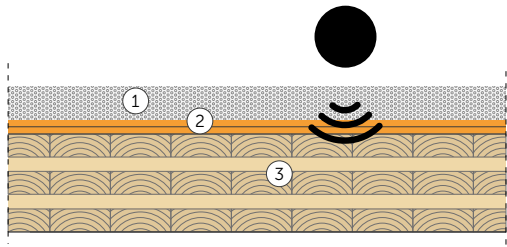
⁽²⁾ Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 2

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
MÉTHODE DE LA RUBBER BALL | NORME DE RÉFÉRENCE : ISO 16283-2

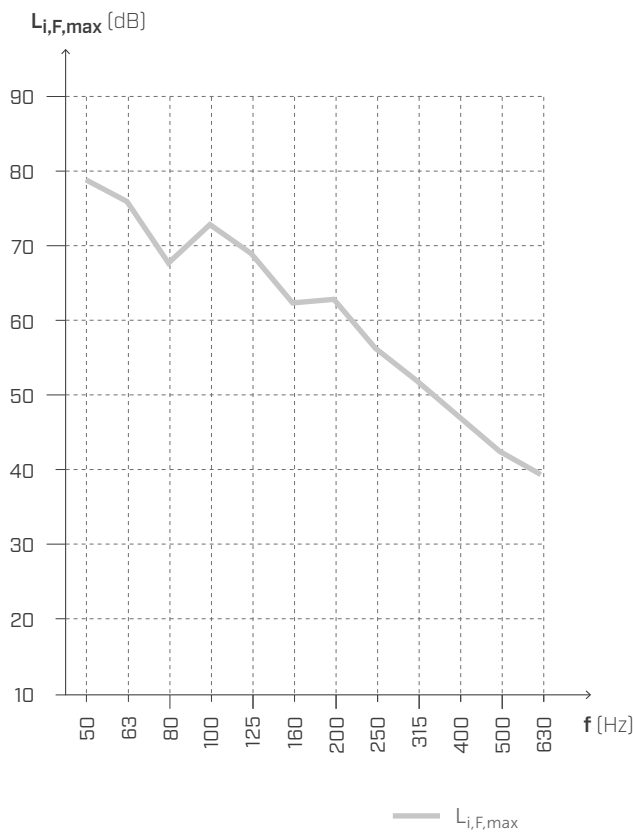
PLANCHER

Surface = 13,71 m²
Masse surfacique = 217,3 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,1 m³



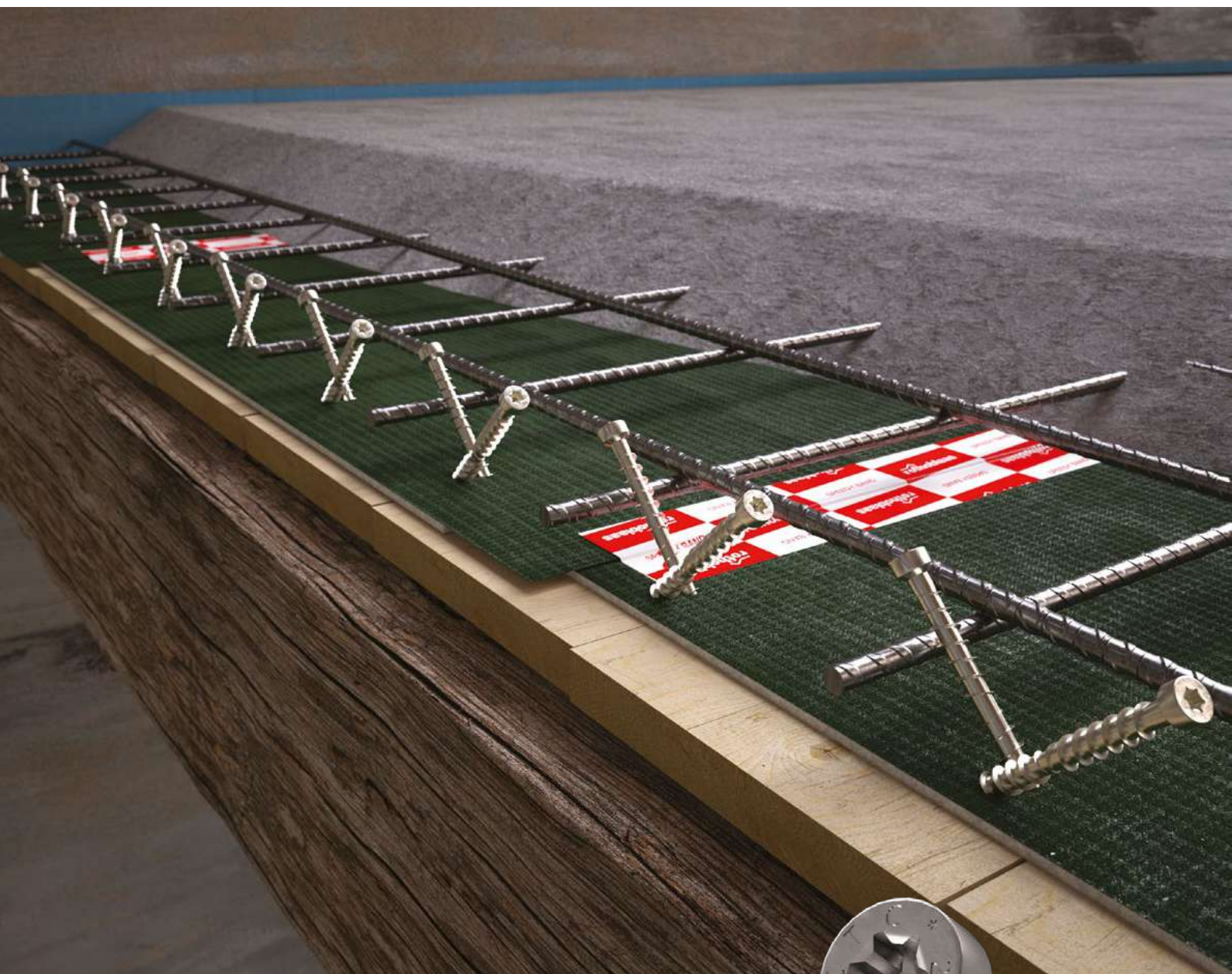
- ① Chape en béton (épaisseur : 50 mm), (2600 kg/m³) (130 kg/m²)
- ② 2x SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR15 (épaisseur : 15 mm)
- ③ CLT 5 couches (épaisseur : 200 mm), (420 kg/m³), (84 kg/m²)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f	L _{i,F,max}
[Hz]	[dB]
50	81,5
63	79,0
80	68,2
100	65,2
125	63,5
160	57,8
200	59,6
250	52,9
315	48,5
400	44,3
500	40,7
630	38,0

CERTAINES COLLABORATIONS NAISSENT POUR DURER



CTC est un connecteur pour planchers bois-béton. Certifié CE, il permet de connecter une dalle en béton de 5 ou 6 cm aux poutres en bois du plancher sous-jacent, en obtenant une nouvelle structure en bois-béton aux extraordinaires résistances et aux excellentes performances statiques et acoustiques. Un système homologué, autoforeur, réversible, rapide et peu encombrant.

Scannez le code QR et découvrez les caractéristiques techniques du connecteur CTC



www.rothoblaas.fr

rothoblaas

Solutions for Building Technology

SILFLOORPUR20

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Masse surfacique m	-	1,8 kg/m ²
Densité p	-	90 kg/m ³
Raideur dynamique apparente s' _t	EN 29052-1	7,4 MN/m ³
Raideur dynamique s'	EN 29052-1	7,4 MN/m ³
Estimation théorique de la réduction du niveau de pression acoustique d'impact ΔL _w ⁽¹⁾	ISO 12354-2	35,7 dB
Fréquence de résonance du système f ₀ ⁽²⁾	ISO 12354-2	38,9 Hz
Réduction du niveau de pression acoustique d'impact ΔL _w ⁽³⁾	ISO 10140-3	25 dB
Résistance thermique R _t	-	0,92 m ² K/W
Résistance au flux d'air r	ISO 9053	< 10,0 kPa.s.m ⁻²
Classe de compressibilité	EN 12431	CP2
CREEP Fluage à compression X _{ct} (1,5 kPa)	EN 1606	7,50 %
Effort de déformation en compression	ISO 3386-1	17 kPa
Conductivité thermique λ	-	0,035 W/m.K
Chaleur spécifique c	-	1800 J/kg.K
Transmission de la vapeur d'eau Sd	-	> 100 m
Réaction au feu	EN 13501-1	classe F
Classification émissions COV	décret français n°2011-321	A+

⁽¹⁾ΔL_w= (13 lg(m'))-(14,2 lg(s'))+20,8 [dB] avec m'= 125 kg/m².

⁽²⁾f₀= 160 √(s'/m') avec m'= 125 kg/m².

⁽³⁾Mesure effectuée en laboratoire sur plancher en CLT de 200 mm. Consultez le manuel pour en savoir plus sur la configuration.

EN ISO 12354-2 ANNEXE C | ESTIMATION ΔL_w (FORMULE C.4) ET ΔL (FORMULE C.1)

Les tableaux suivants montrent comment l'atténuation en dB (ΔL_w et ΔL) du SILFLOORPUR20 varie selon la charge m' (soit la masse surfacique des couches avec laquelle est chargé SILFLOORPUR20).

SILFLOORPUR20

s't ou bien s'	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	[MN/m ³]
charge m'	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300		[kg/m ²]
ΔL _w	27,3	29,6	31,2	32,5	33,5	34,4	35,1	35,8	36,4	36,9	37,4		[dB]
f ₀	80,0	65,3	56,6	50,6	46,2	42,8	40,0	37,7	35,8	34,1	32,7		[Hz]

ΔL en fréquence

[Hz]	100	2,9	5,5	7,4	8,9	10,1	11,1	11,9	12,7	13,4	14,0	14,6	[dB]
[Hz]	125	5,8	8,5	10,3	11,8	13,0	14,0	14,8	15,6	16,3	16,9	17,5	[dB]
[Hz]	160	9,0	11,7	13,5	15,0	16,2	17,2	18,1	18,8	19,5	20,1	20,7	[dB]
[Hz]	200	11,9	14,6	16,5	17,9	19,1	20,1	21,0	21,7	22,4	23,0	23,6	[dB]
[Hz]	250	14,8	17,5	19,4	20,8	22,0	23,0	23,9	24,6	25,3	26,0	26,5	[dB]
[Hz]	315	17,9	20,5	22,4	23,8	25,0	26,0	26,9	27,7	28,3	29,0	29,5	[dB]
[Hz]	400	21,0	23,6	25,5	26,9	28,1	29,1	30,0	30,8	31,5	32,1	32,6	[dB]
[Hz]	500	23,9	26,5	28,4	29,8	31,0	32,0	32,9	33,7	34,4	35,0	35,5	[dB]
[Hz]	630	26,9	29,5	31,4	32,9	34,0	35,0	35,9	36,7	37,4	38,0	38,6	[dB]
[Hz]	800	30,0	32,6	34,5	36,0	37,2	38,2	39,0	39,8	40,5	41,1	41,7	[dB]
[Hz]	1000	32,9	35,5	37,4	38,9	40,1	41,1	41,9	42,7	43,4	44,0	44,6	[dB]
[Hz]	1250	35,8	38,5	40,3	41,8	43,0	44,0	44,8	45,6	46,3	46,9	47,5	[dB]
[Hz]	1600	39,0	41,7	43,5	45,0	46,2	47,2	48,1	48,8	49,5	50,1	50,7	[dB]
[Hz]	2000	41,9	44,6	46,5	47,9	49,1	50,1	51,0	51,7	52,4	53,0	53,6	[dB]
[Hz]	2500	44,8	47,5	49,4	50,8	52,0	53,0	53,9	54,6	55,3	56,0	56,5	[dB]
[Hz]	3150	47,9	50,5	52,4	53,8	55,0	56,0	56,9	57,7	58,3	59,0	59,5	[dB]

EN ISO 12354-2 Annexe C - formule C.4

$$\Delta L_w = \left(13 \lg(m') \right) - \left(14,2 \lg(s') \right) + 20,8 \text{ dB}$$

EN ISO 12354-2 Annexe C - formule C.1

$$\Delta L = \left(30 \lg \frac{f}{f_0} \right) \text{ dB}$$

EN ISO 12354-2 Annexe C - formule C.2

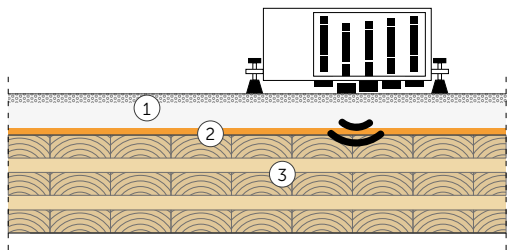
$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{s'}{m'}}$$

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 1

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-3 ET EN ISO 717-2

PLANCHER

Surface = 13,71 m²
Masse surfacique = 216,2 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,1 m³



- ① Chape en béton (épaisseur : 50 mm), (2600 kg/m³), (130 kg/m²)
- ② SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR20 (épaisseur : 20 mm)
- ③ CLT 5 couches (épaisseur : 200 mm), (420 kg/m³), (84 kg/m²)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f	L _n
[Hz]	[dB]
50	63,0
63	62,3
80	61,4
100	67,2
125	64,7
160	61,6
200	64,0
250	60,9
315	59,9
400	57,6
500	55,5
630	55,8
800	55,3
1000	53,9
1250	56,2
1600	56,7
2000	54,1
2500	50,7
3150	48,3
4000	44,5
5000	38,6

$L_{n,w}(C_1) = 61 (-4) \text{ dB}$

$\Delta L_{n,w} = -25 \text{ dB}^{(1)}$

$IIC = 49$

$\Delta IIC = +25^{(2)}$

Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.
Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-L1.

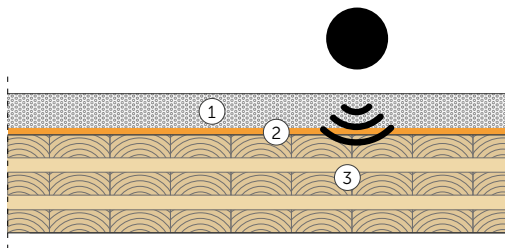
NOTES :
(1) Diminution due à l'ajout des couches n°1 et 2.
(2) Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 1

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
MÉTHODE DE LA RUBBER BALL | NORME DE RÉFÉRENCE : ISO 16283-2

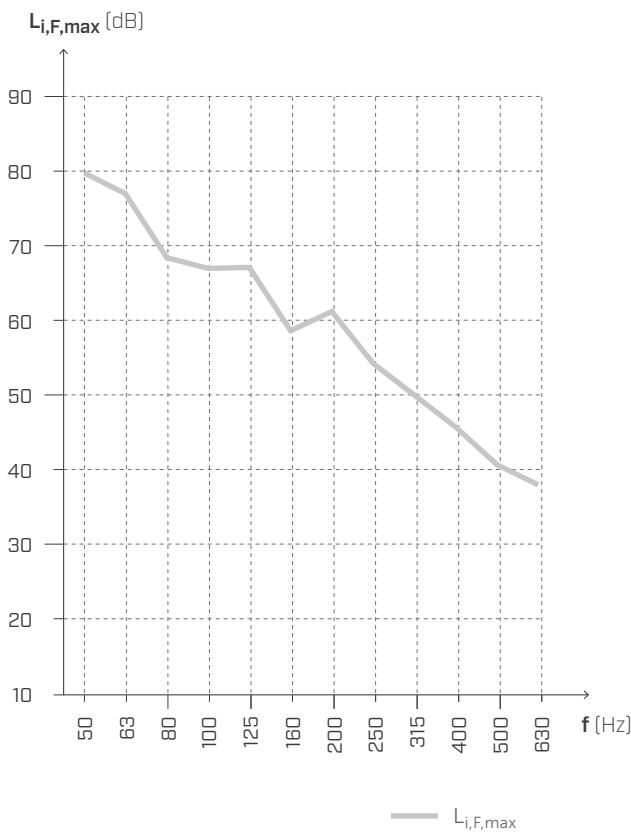
PLANCHER

Surface = 13,71 m²
Masse surfacique = 216,2 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,1 m³



- ① Chape en béton (épaisseur : 50 mm), (2600 kg/m³) (130 kg/m²)
- ② **SILENT FLOOR PUR - SILFLOORPUR20** (épaisseur : 20 mm)
- ③ CLT 5 couches (épaisseur : 200 mm), (420 kg/m³), (84 kg/m²)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f	L _{i,F,max}
[Hz]	[dB]
50	79,8
63	77,0
80	68,4
100	67,0
125	67,1
160	58,6
200	61,2
250	54,2
315	50,0
400	45,7
500	40,7
630	38,0

Aucune garantie sur la conformité des données et des calculs à la réglementation et au projet n'est fournie par Rotho Blaas Srl, qui met à disposition des outils indicatifs en tant que service technico-commercial dans le cadre de l'activité de vente.

Rotho Blaas Srl suit une politique de développement continu de ses produits, se réservant ainsi le droit de modifier leurs caractéristiques, spécifications techniques et autres documents sans préavis.

L'utilisateur ou le concepteur responsable ont le devoir de vérifier, à chaque utilisation, la conformité des données à la réglementation en vigueur et au projet. La responsabilité ultime du choix du produit approprié pour une application spécifique incombe à l'utilisateur / au concepteur.

Les valeurs dérivées des « investigations expérimentales » sont basées sur les résultats effectifs des tests et valables uniquement pour les conditions de test indiquées.

RB ne garantit pas et ne pourra en aucun cas être considéré responsable des dommages, pertes et frais ou d'autres conséquences, à quelque titre que ce soit (garantie en cas de défauts, garantie en cas de dysfonctionnement, responsabilité des produits ou responsabilité légale, etc.) dérivant de l'utilisation ou de l'impossibilité d'utiliser les produits à quelque fin que ce soit ; à une utilisation non conforme du produit;

Rotho Blaas Srl décline toute responsabilité en cas d'erreurs d'impression et/ou de frappe. En cas de divergences entre les versions du catalogue dans les différentes langues, le texte italien fait foi et prévaut sur les traductions.

Les illustrations sont partiellement complétées avec accessoires non compris dans la fourniture. Les images sont à des fins d'illustration. La quantité par colis peut varier.

Le présent catalogue est la propriété privée de Rotho Blaas Srl et ne peut être copié, reproduit ou publié, en partie ou complètement, sans le consentement écrit de la société. Toute violation sera punie aux termes de la loi.

Les conditions générales d'achat Rotho Blaas Srl sont disponibles sur le site www.rothoblaas.fr.

Tous droits réservés.

Copyright © 2022 by Rotho Blaas Srl

Tous les rendus © Rotho Blaas Srl

| SILENT FLOOR PE

MANUEL TECHNIQUE



Solutions for Building Technology

SOMMAIRE

PROBLÈMES ACOUSTIQUES DES PLANCHERS	206
SILENT FLOOR PE	208
SILFLOORPE6	210
<i>MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 1..... 211</i>	
<i>MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 1..... 212</i>	
SILFLOORPE10	213

PROBLÈMES ACOUSTIQUES DES PLANCHERS



QU'EST-CE QUE LE BRUIT D'IMPACT ?

Lorsque l'on parle de planchers, le bruit d'impact est le problème acoustique principal qui les concerne en permanence. Lorsqu'un corps heurte la structure du plancher, le bruit se propage rapidement dans le bâtiment, soit par voie aérienne, affectant les pièces les plus proches, soit par voie solidienne, se propageant dans les pièces les plus lointaines.

QU'EST-CE QUE LE BRUIT AÉRIEN ?

Le bruit aérien est généré dans l'air et, après une phase initiale de transport aérien, il est transporté aussi bien par voie aérienne que solidienne. Il s'agit d'un problème qui concerne aussi bien les murs que les sols mais, si l'on parle des sols, le problème le plus important est certainement celui du bruit d'impact.

VOICI LA SOLUTION

Pour parvenir à minimiser l'inconfort causé par les bruits de pas, il faut concevoir un système stratigraphique composé de couches de matériaux différents et déconnectés les uns des autres, capables de dissiper l'énergie transmise par l'impact.



SYSTÈME MASSE - RESSORT - MASSE

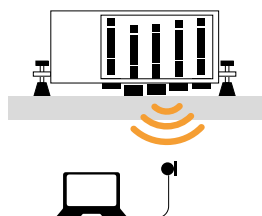
Un système de chape flottante comme celui illustré dans les images ci-dessous peut être schématisé avec le système masse-ressort-masse, dans lequel le plancher structural représente la masse, le produit d'isolation contre les bruits de pas est équivalent au ressort et la chape supérieure avec le plancher constitue la deuxième masse du système. Dans ce cadre, on définit « couche résiliente » l'élément servant de ressort caractérisé par sa propre *raideur dynamique* s'.



COMMENT MESURER LE NIVEAU DU BRUIT D'IMPACT ?

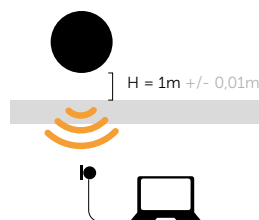
Le niveau de bruit d'impact est une mesure de la perturbation perçue dans une pièce lorsqu'une source de bruit d'impact est activée dans la pièce supérieure. Il peut être mesuré sur place ou en laboratoire. Il est clair que dans le laboratoire, les conditions sont idéales afin que les effets de la transmission latérale soient négligés, puisque le laboratoire est construit de manière à ce que les murs soient découplés du plancher.

Méthode de la TAPPING MACHINE



La TAPPING MACHINE est utilisée pour simuler des impacts « légers » et « durs » comme marcher avec des chaussures à talons ou comme l'impact causé par la chute d'objets.

Méthode de la RUBBER BALL



La RUBBER BALL est utilisée pour simuler des impacts « légers » et « lourds » comme marcher pieds nus ou le saut d'un enfant.

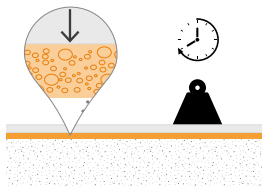
■ COMMENT CHOISIR LE MEILLEUR PRODUIT ?



RAIDEUR DYNAMIQUE – s'

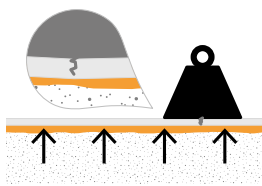
Exprimée en MN/m^3 , elle est mesurée selon la norme EN 29052-1 et exprime la capacité de déformation d'un matériau soumis à une contrainte de type dynamique. Par conséquent, il indique la capacité d'amortir les vibrations générées par un bruit d'impact.

La méthode de mesure consiste à mesurer d'abord la *raideur dynamique apparente* s'_t du matériau, puis à la corriger, si nécessaire, pour en déduire la *raideur dynamique réelle* s' . La raideur dynamique dépend en effet de la *résistivité au flux* r , qui est mesurée dans la direction latérale de l'échantillon. Si le matériau a des valeurs de résistivité au flux spécifiques, la raideur dynamique apparente doit être corrigée en ajoutant la contribution du gaz contenu dans le matériau : l'air.



FLUAGE À COMPRESSION – CREEP

Exprimé en pourcentage, il est mesuré selon la norme EN 1606 et permet de simuler la déformation à long terme d'un matériau placé sous une charge constante. La mesure en laboratoire doit être effectuée sur une période d'au moins 90 jours.

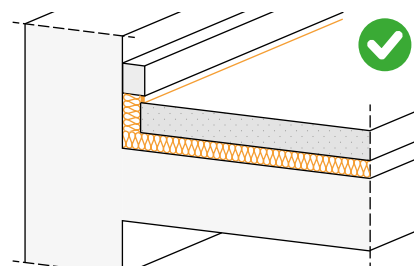
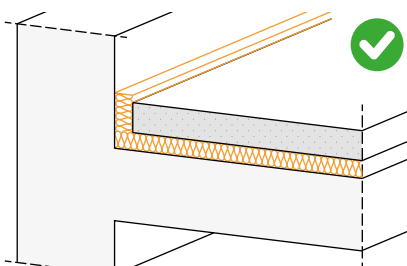
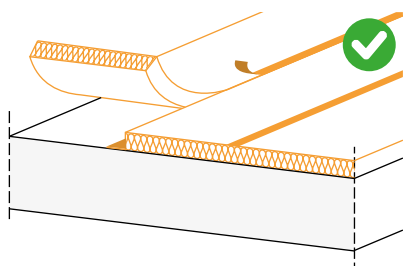
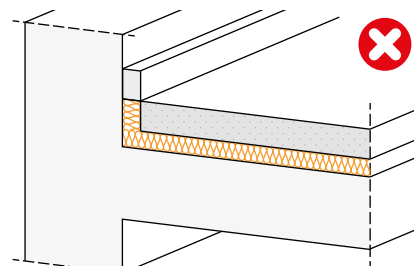
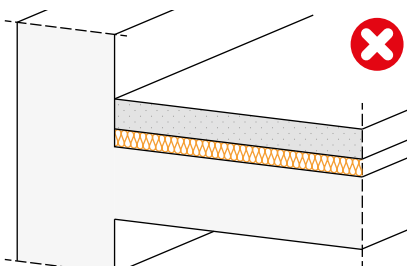
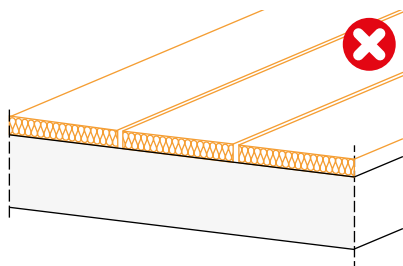


COMPRESSIBILITÉ - c

La classe de compressibilité exprime le comportement d'un matériau lorsqu'il est soumis à la charge des chapes. Pendant la mesure, le produit est soumis à différentes charges et son épaisseur est mesurée. La mesure de la compressibilité est effectuée pour comprendre quelles charges le produit sous chape peut supporter, afin d'éviter les ruptures et les fissures des chapes.

■ POSE CORRECTE

La solution technologique de la chape flottante est l'une des plus utilisées et des plus efficaces, mais pour obtenir des résultats satisfaisants, il est important que le système soit conçu et réalisé correctement.



La couche résiliente doit être continue car toute solution de continuité représenterait un pont acoustique. Lors de la pose de matelas sous-chape, il faut veiller à ne pas créer de discontinuités.

Il est important d'utiliser la bande périmétrique SILENT EDGE pour s'assurer que la couche résiliente soit continue sur tout le périmètre de la pièce. SILENT EDGE ne doit être coupée qu'après la pose et le jointoiment du sol.

La plinthe doit être installée après la découpe de SILENT EDGE, en veillant à ce qu'elle soit toujours convenablement surélevée par rapport au sol.

IIC vs L_w

IIC est l'acronyme de **Impact Insulation Class** et est la valeur obtenue en soustrayant le niveau de bruit mesuré dans la pièce réceptrice du niveau de bruit mesuré dans la pièce source. Impact Insulation Class, parfois appelée Impact Isolation Class, mesure la résistance de la stratigraphie du plancher à la propagation des bruits générés par l'impact.

SILENT FLOOR PE

FEUILLE SOUS-CHAPE RÉSILIENTE EN PE À CELLULES FERMÉES

CELLULES FERMÉES

Grâce au polyéthylène réticulé à cellules fermées, la feuille ne subit pas d'écrasements irréversibles, maintenant son efficacité au fil du temps.

RAPPORT COÛTS - PERFORMANCES

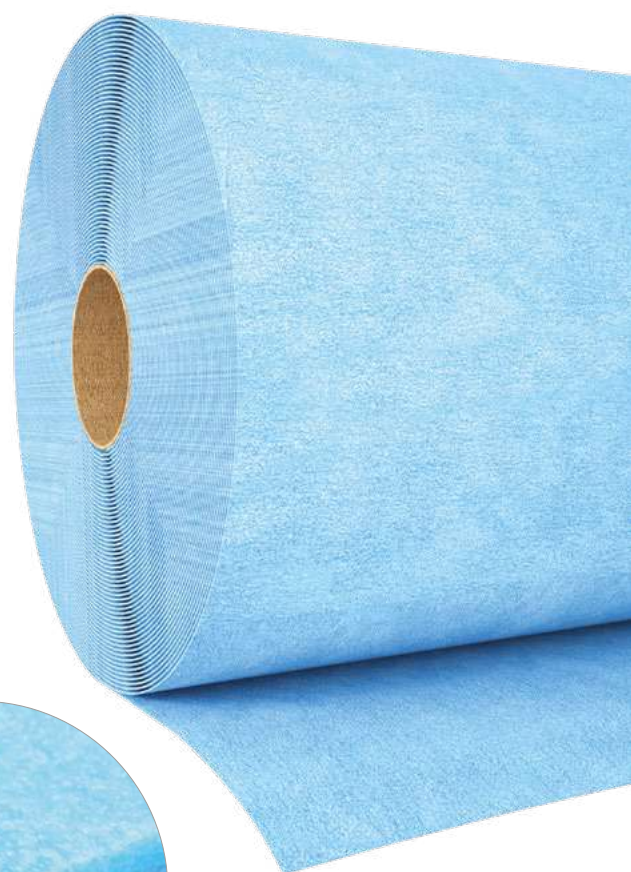
La composition du mélange est optimisée afin de garantir de bonnes performances à un coût réduit.

POLYVALENT

Ce produit représente une solution polyvalente dans toute application où l'on souhaite appliquer un produit résilient léger et flexible.

COMPOSITION

polyéthylène expansé à cellules fermées



CODES ET DIMENSIONS

CODE	H [m]	L [m]	épaisseur [mm]	A [m ²]	
SILFLOORPE6	1,55	50	5	77,5	4
SILFLOORPE10	1,30	50	10	65	2



PLUSIEURS UTILISATIONS

Le format et la composition permettent de varier les utilisations dans le secteur de la construction, en particulier sous un sol.

STABLE

La mousse en polyéthylène réticulé est durable et ne comporte pas de problèmes dus à des attaques chimiques ou l'incompatibilité des matériaux.

■ COMPARAISON STRATIGRAPHIE PRODUIT

épaisseur	raideur dynamique	charge	estimation ΔL_w selon la formule C.4 de la norme EN ISO 12354-2							
			10	15	20	25	30	35	40	
5 mm	43 MN/m ³	125 kg/m ²	24,9 dB							
		200 kg/m ²	27,5 dB							
		250 kg/m ²	28,8 dB							
10 mm	41 MN/m ³	125 kg/m ²	25,2 dB							
		200 kg/m ²	27,8 dB							
		250 kg/m ²	29,1 dB							

SILFLOORPE6

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Épaisseur	-	5 mm
Masse surfacique m	-	0,15 kg/m ²
Raideur dynamique apparente s' _t	EN 29052-1	43 MN/m ³
Raideur dynamique s'	EN 29052-1	43 MN/m ³
Estimation théorique de la réduction du niveau de pression acoustique d'impact ΔL _w ⁽¹⁾	ISO 12354-2	24,9 dB
Fréquence de résonance du système f ₀ ⁽²⁾	ISO 12354-2	93,8 Hz
Réduction du niveau de pression acoustique d'impact ΔL _w ⁽³⁾	ISO 10140-3	19 dB
Résistance thermique R _t	-	0,13 m ² K/W
Transmission de la vapeur d'eau Sd	-	24,1 m
Facteur de résistance à la vapeur d'eau μ	EN 12086	5000
Densité ρ	-	30 kg/m ³
Résistance au flux d'air r	ISO 9053	> 100,0 kPa·s·m ⁻²
Conductivité thermique λ	-	0,038 W/m·K
Classification émissions COV	décret français n°2011-321	A+

(1) ΔL_w = (13 lg(m')) - (14,2 lg(s')) + 20,8 [dB] avec m' = 125 kg/m².
(2) f₀ = 160 √(s'/m') avec m' = 125 kg/m².
(3) Mesure effectuée en laboratoire sur plancher en CLT de 200 mm. Consultez le manuel pour en savoir plus sur la configuration.

EN ISO 12354-2 ANNEXE C | ESTIMATION ΔL_w [formule C.4] ET ΔL [formule C.1]

Les tableaux suivants montrent comment l'atténuation en dB (ΔL_w et ΔL) du SILFLOORPE6 varie selon la charge m' (soit la masse surfacique des couches avec laquelle est chargé SILFLOORPE6).

SILFLOORPE6													
s't ou bien s'		43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	[MN/m ³]	
charge m'		50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	[kg/m ²]
ΔL _w		19,7	22,0	23,6	24,9	25,9	26,8	27,5	28,2	28,8	29,3	29,8	[dB]
f ₀		148,4	121,2	104,9	93,8	85,7	79,3	74,2	69,9	66,4	63,3	60,6	[Hz]
ΔL en fréquence													
[Hz]	100	-5,1	-2,5	-0,6	0,8	2,0	3,0	3,9	4,7	5,3	6,0	6,5	[dB]
[Hz]	125	-2,2	0,4	2,3	3,7	4,9	5,9	6,8	7,6	8,3	8,9	9,4	[dB]
[Hz]	160	1,0	3,6	5,5	7,0	8,1	9,1	10,0	10,8	11,5	12,1	12,7	[dB]
[Hz]	200	3,9	6,5	8,4	9,9	11,0	12,1	12,9	13,7	14,4	15,0	15,6	[dB]
[Hz]	250	6,8	9,4	11,3	12,8	14,0	15,0	15,8	16,6	17,3	17,9	18,5	[dB]
[Hz]	315	9,8	12,4	14,3	15,8	17,0	18,0	18,8	19,6	20,3	20,9	21,5	[dB]
[Hz]	400	12,9	15,6	17,4	18,9	20,1	21,1	22,0	22,7	23,4	24,0	24,6	[dB]
[Hz]	500	15,8	18,5	20,3	21,8	23,0	24,0	24,9	25,6	26,3	26,9	27,5	[dB]
[Hz]	630	18,8	21,5	23,4	24,8	26,0	27,0	27,9	28,6	29,3	29,9	30,5	[dB]
[Hz]	800	22,0	24,6	26,5	27,9	29,1	30,1	31,0	31,7	32,4	33,1	33,6	[dB]
[Hz]	1000	24,9	27,5	29,4	30,8	32,0	33,0	33,9	34,7	35,3	36,0	36,5	[dB]
[Hz]	1250	27,8	30,4	32,3	33,7	34,9	35,9	36,8	37,6	38,3	38,9	39,4	[dB]
[Hz]	1600	31,0	33,6	35,5	37,0	38,1	39,1	40,0	40,8	41,5	42,1	42,7	[dB]
[Hz]	2000	33,9	36,5	38,4	39,9	41,0	42,1	42,9	43,7	44,4	45,0	45,6	[dB]
[Hz]	2500	36,8	39,4	41,3	42,8	44,0	45,0	45,8	46,6	47,3	47,9	48,5	[dB]
[Hz]	3150	39,8	42,4	44,3	45,8	47,0	48,0	48,8	49,6	50,3	50,9	51,5	[dB]

EN ISO 12354-2 Allegato C - formula C.4

$$\Delta L_w = \left(13 \lg(m')\right) - \left(14,2 \lg(s')\right) + 20,8 \text{ dB}$$

EN ISO 12354-2 Allegato C - formula C.1

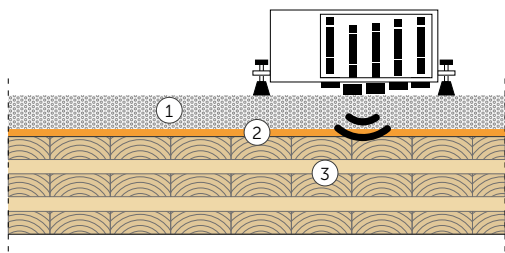
$$\Delta L = \left(30 \lg \frac{f}{f_0}\right) \text{ dB}$$

EN ISO 12354-2 Allegato C - formula C.2

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{s'}{m'}}$$

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 1

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 10140-3 ET EN ISO 717-2

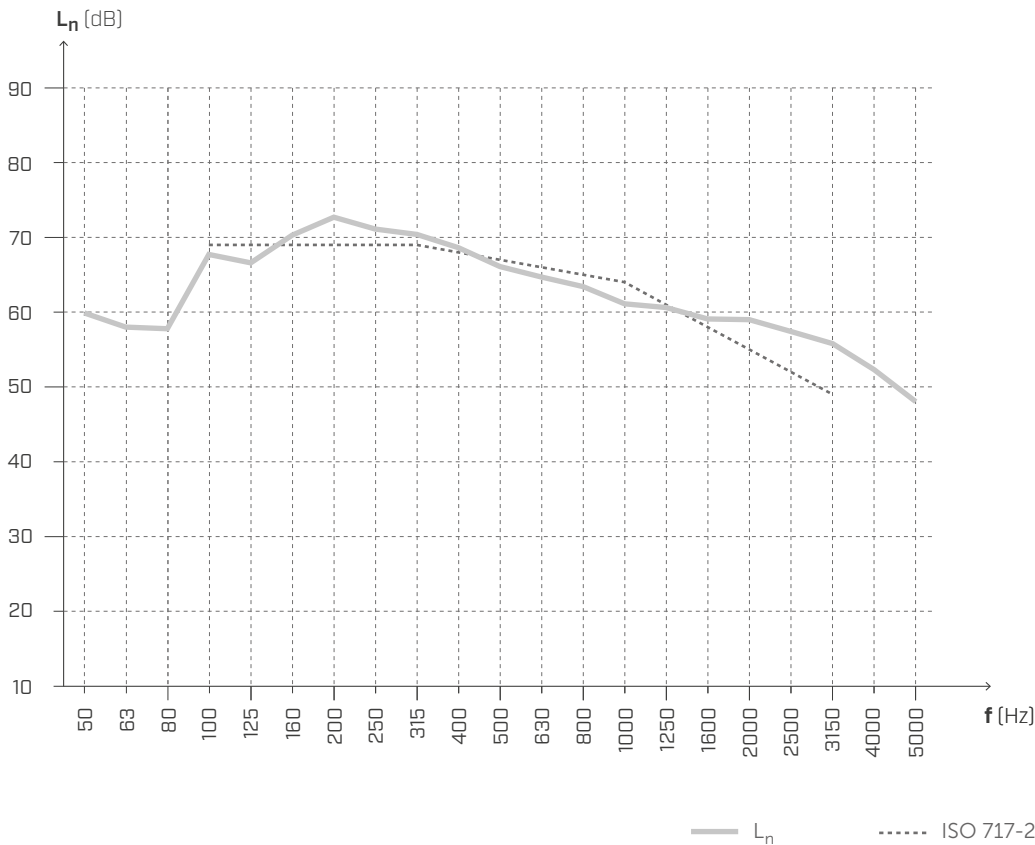


PLANCHER

Surface = 13,71 m²
Masse surfacique = 214,2 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,1 m³

- ① chape en béton (épaisseur : 50 mm); (2600 kg/m³); (130 kg/m²)
- ② SILENT FLOOR PE - SILFLOORPE5 (épaisseur : 5 mm); (30 kg/m³); (0,15 kg/m²)
- ③ CLT 5 couches (épaisseur : 200 mm); (420 kg/m³); (84 kg/m²)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f	L _n
[Hz]	[dB]
50	59,9
63	58,0
80	57,8
100	67,7
125	66,6
160	70,3
200	72,7
250	71,1
315	70,4
400	68,6
500	66,1
630	64,7
800	63,4
1000	61,1
1250	60,6
1600	59,1
2000	59
2500	57,4
3150	55,8
4000	52,3
5000	48,0

$L_{n,w}(C_l) = 67 (-3) \text{ dB}$

$IIC = 43$

$\Delta L_{n,w} = -19 \text{ dB}^{(1)}$

$\Delta IIC = +19^{(2)}$

Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera Università di Bolzano.
Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-L7.

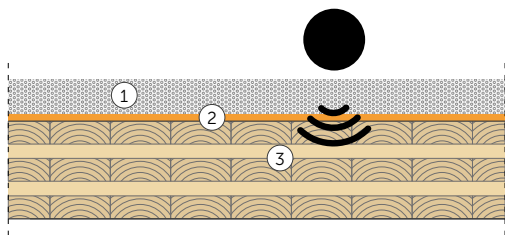
NOTES :
(1) Diminution due à l'ajout des couches n°1 et 2.
(2) Augmentation due à l'ajout des couches n°1 et 2.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 1

MESURE DE L'INDICE D'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DU NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
MÉTHODE DE LA RUBBER BALL | NORMES DE RÉFÉRENCE : ISO 16283-2

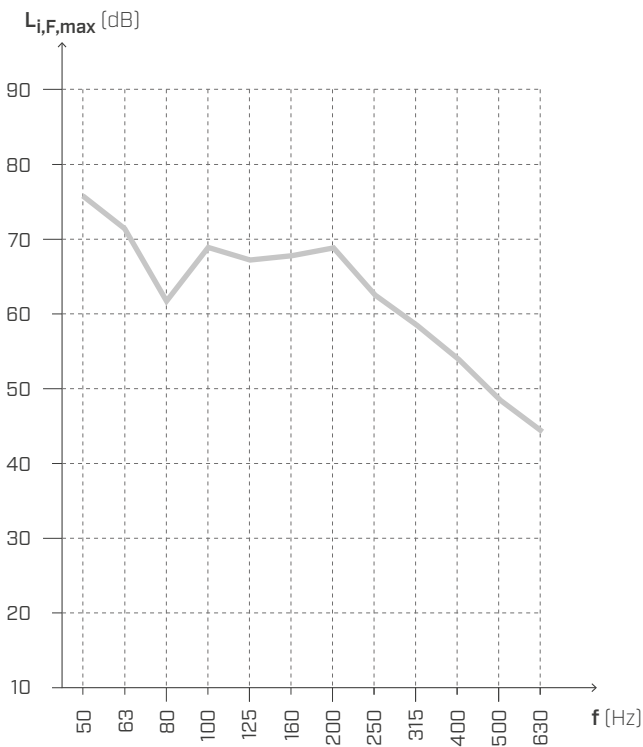
PLANCHER

Surface = 13,71 m²
Masse surfacique = 214,2 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 60,1 m³



- ① chape en béton (épaisseur : 50 mm); (2600 kg/m³); (130 kg/m²)
- ② **SILENT FLOOR PE - SILFLOORPE5** (épaisseur : 5 mm); (30 kg/m³); (0,15 kg/m²)
- ③ CLT 5 couches (épaisseur : 200 mm); (420 kg/m³); (84 kg/m²)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f	L _{i,F,max}
[Hz]	[dB]
50	75,8
63	71,4
80	61,7
100	68,9
125	67,2
160	67,8
200	68,9
250	62,5
315	58,5
400	53,9
500	48,5
630	44,3

— L_{i,F,max}

Laboratoire d'essai : Building Physics Lab | Libera
Università di Bolzano.
Protocole d'essai : Pr. 2022-rothoLATE-L7.

SILFLOORPE10

DONNÉES TECHNIQUES

Propriété	norme	valeur
Épaisseur	-	10 mm
Masse surfacique m	-	0,30 kg/m ²
Raideur dynamique apparente s' _t	EN 29052-1	41 MN/m ³
Raideur dynamique s'	EN 29052-1	41 MN/m ³
Estimation théorique de la réduction du niveau de pression acoustique d'impact ΔL _w ⁽¹⁾	ISO 12354-2	25,2 dB
Fréquence de résonance du système f ₀ ⁽²⁾	ISO 12354-2	91,6 Hz
Réduction du niveau de pression acoustique d'impact ΔL _w ⁽³⁾	ISO 10140-3	-
Résistance thermique R _t	-	0,26 m ² K/W
Transmission de la vapeur d'eau Sd	-	48,2 m
Facteur de résistance à la vapeur d'eau μ	EN 12086	5000
Densité ρ	-	30 kg/m ³
Résistance au flux d'air r	ISO 9053	> 100.0 kPa.s.m ⁻²
Conductivité thermique λ	-	0,038 W/m.K
Classification émissions COV	décret français n°2011-321	A+

(1) ΔL_w = (13 lg(m')) - (14,2 lg(s')) + 20,8 [dB] avec m' = 125 kg/m².

(2) f₀ = 160 √(s'/m') avec m' = 125 kg/m².

(3) Mesure effectuée en laboratoire sur plancher en CLT de 200 mm. Consultez le manuel pour en savoir plus sur la configuration.

EN ISO 12354-2 ANNEXE C | ESTIMATION ΔL_w [formule C.4] ET ΔL [formule C.1]

Les tableaux suivants montrent comment l'atténuation en dB (ΔL_w et ΔL) du SILFLOORPE10 varie selon la charge m' (soit la masse surfacique des couches avec laquelle est chargé SILFLOORPE10).

SILFLOORPE10

s't ou bien s'	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	[MN/m ³]
charge m'	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	[kg/m ²]
ΔL _w	20,0	22,3	23,9	25,2	26,2	27,1	27,8	28,5	29,1	29,6	30,1	[dB]
f ₀	144,9	118,3	102,4	91,6	83,7	77,4	72,4	68,3	64,8	61,8	59,1	[Hz]

ΔL en fréquence												
[Hz]	100	-4,8	-2,2	-0,3	1,1	2,3	3,3	4,2	5,0	5,7	6,3	6,8 [dB]
[Hz]	125	-1,9	0,7	2,6	4,0	5,2	6,2	7,1	7,9	8,6	9,2	9,7 [dB]
[Hz]	160	1,3	3,9	5,8	7,3	8,4	9,5	10,3	11,1	11,8	12,4	13,0 [dB]
[Hz]	200	4,2	6,8	8,7	10,2	11,4	12,4	13,2	14,0	14,7	15,3	15,9 [dB]
[Hz]	250	7,1	9,7	11,6	13,1	14,3	15,3	16,1	16,9	17,6	18,2	18,8 [dB]
[Hz]	315	10,1	12,8	14,6	16,1	17,3	18,3	19,1	19,9	20,6	21,2	21,8 [dB]
[Hz]	400	13,2	15,9	17,7	19,2	20,4	21,4	22,3	23,0	23,7	24,3	24,9 [dB]
[Hz]	500	16,1	18,8	20,7	22,1	23,3	24,3	25,2	25,9	26,6	27,2	27,8 [dB]
[Hz]	630	19,1	21,8	23,7	25,1	26,3	27,3	28,2	28,9	29,6	30,3	30,8 [dB]
[Hz]	800	22,3	24,9	26,8	28,2	29,4	30,4	31,3	32,1	32,7	33,4	33,9 [dB]
[Hz]	1000	25,2	27,8	29,7	31,1	32,3	33,3	34,2	35,0	35,7	36,3	36,8 [dB]
[Hz]	1250	28,1	30,7	32,6	34,0	35,2	36,2	37,1	37,9	38,6	39,2	39,7 [dB]
[Hz]	1600	31,3	33,9	35,8	37,3	38,4	39,5	40,3	41,1	41,8	42,4	43,0 [dB]
[Hz]	2000	34,2	36,8	38,7	40,2	41,4	42,4	43,2	44,0	44,7	45,3	45,9 [dB]
[Hz]	2500	37,1	39,7	41,6	43,1	44,3	45,3	46,1	46,9	47,6	48,2	48,8 [dB]
[Hz]	3150	40,1	42,8	44,6	46,1	47,3	48,3	49,1	49,9	50,6	51,2	51,8 [dB]

EN ISO 12354-2 Allegato C - formula C.4

$$\Delta L_w = \left(13 \lg(m') \right) - \left(14,2 \lg(s') \right) + 20,8 \text{ dB}$$

EN ISO 12354-2 Allegato C - formula C.1

$$\Delta L = \left(30 \lg \frac{f}{f_0} \right) \text{ dB}$$

EN ISO 12354-2 Allegato C - formula C.2

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{s'}{m'}}$$

Aucune garantie sur la conformité des données et des calculs à la réglementation et au projet n'est fournie par Rotho Blaas Srl, qui met à disposition des outils indicatifs en tant que service technico-commercial dans le cadre de l'activité de vente.

Rotho Blaas Srl suit une politique de développement continu de ses produits, se réservant ainsi le droit de modifier leurs caractéristiques, spécifications techniques et autres documents sans préavis.

L'utilisateur ou le concepteur responsable ont le devoir de vérifier, à chaque utilisation, la conformité des données à la réglementation en vigueur et au projet. La responsabilité ultime du choix du produit approprié pour une application spécifique incombe à l'utilisateur / au concepteur.

Les valeurs dérivées des « investigations expérimentales » sont basées sur les résultats effectifs des tests et valables uniquement pour les conditions de test indiquées.

RB ne garantit pas et ne pourra en aucun cas être considéré responsable des dommages, pertes et frais ou d'autres conséquences, à quelque titre que ce soit (garantie en cas de défauts, garantie en cas de dysfonctionnement, responsabilité des produits ou responsabilité légale, etc.) dérivant de l'utilisation ou de l'impossibilité d'utiliser les produits à quelque fin que ce soit ; à une utilisation non conforme du produit;

Rotho Blaas Srl décline toute responsabilité en cas d'erreurs d'impression et/ou de frappe. En cas de divergences entre les versions du catalogue dans les différentes langues, le texte italien fait foi et prévaut sur les traductions.

Les illustrations sont partiellement complétées avec accessoires non compris dans la fourniture. Les images sont à des fins d'illustration. La quantité par colis peut varier.

Le présent catalogue est la propriété privée de Rotho Blaas Srl et ne peut être copié, reproduit ou publié, en partie ou complètement, sans le consentement écrit de la société. Toute violation sera punie aux termes de la loi.

Les conditions générales d'achat Rotho Blaas Srl sont disponibles sur le site www.rothoblaas.fr.

Tous droits réservés.

Copyright © 2022 by Rotho Blaas Srl

Tous les rendus © Rotho Blaas Srl

Rotho Blaas Srl

Via dell'Adige N.2/1 | 39040, Cortaccia (BZ) | Italia
Tel : +39 0471 81 84 00 | Fax : +39 0471 81 84 84
info@rothoblaas.com | www.rothoblaas.fr

