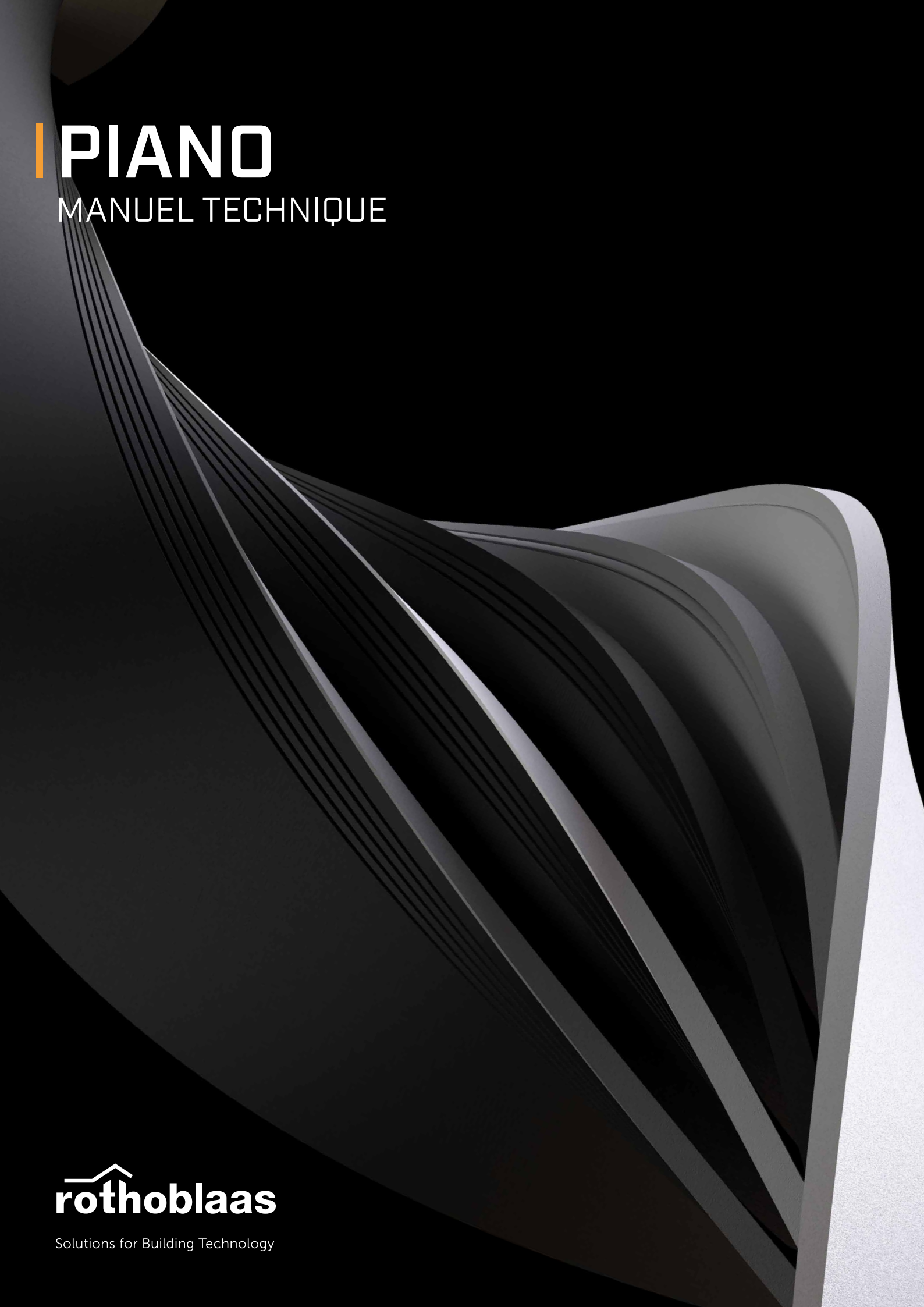




PIANO

MANUEL TECHNIQUE

SOMMAIRE

PIANO	4
CHOIX DU PRODUIT ET DÉTERMINATION DE K_{ij}	8
ÉVALUATION TECHNIQUE EUROPÉENNE (ETA)	10
LE MODELLO CEN (EN ISO 12354)	32
DÉTERMINATION DE L'INDICE DE RÉDUCTION DES VIBRATIONS K_{ij} DE STRUCTURES EN BOIS	33
LA MÉTHODE SIMPLIFIÉE	34
<i>ASSEMBLAGE EN T MURS PÉRIMÉTRIQUES</i>	36
<i>ASSEMBLAGE EN T MURS PÉRIMÉTRIQUES</i>	37
SOLUTIONS POUR PLANCHERS LÉGERS	38
<i>MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER 1</i>	39
<i>MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER 2</i>	40
<i>MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER 2 - ANALYSE COMPARATIVE</i>	41
<i>MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 3</i>	42
<i>MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER EN CLT 4</i>	43
<i>MESURE EN LABORATOIRE PLANCHER À OSSATURE 1</i>	44

PROFIL RÉSILIENT POUR L'ISOLATION ACOUSTIQUE

CODES ET DIMENSIONS

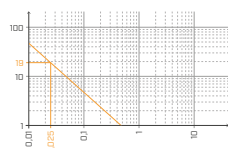
CODE	B [mm]	L [m]	s [mm]	pcs.
PIANO4040	80	10	6	1
PIANO5050	100	10	6	1
PIANO6060	120	10	6	1
PIANO140	140	10	6	1
PIANO4040	80	10	6	1
PIANO5050	100	10	6	1
PIANO6060	120	10	6	1
PIANO140	140	10	6	1
PIANO4040	80	10	6	1
PIANO5050	100	10	6	1
PIANO6060	120	10	6	1
PIANO140	140	10	6	1
PIANO4040	80	10	6	1
PIANO5050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

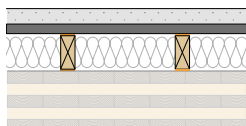


Valeurs de K_{ij} saisies dans ETA

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

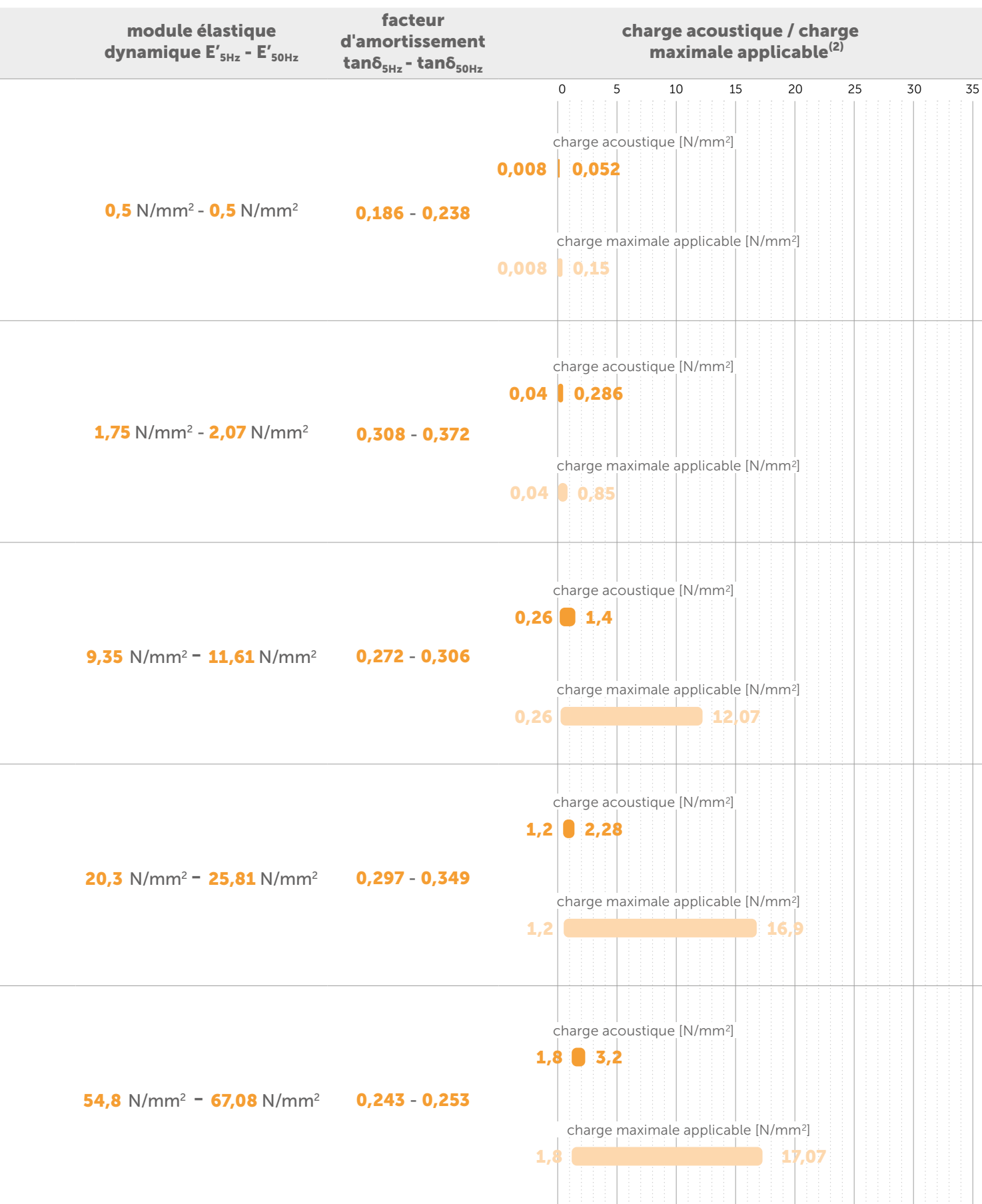


COMPARAISON DE PRODUITS

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)



(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'ajouter 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⁽¹⁾

CODE	B [mm]	charge pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [kN/m]		compression pour optimisation acoustique ⁽²⁾ [N/mm²]		abaissement [mm]		compression à 3 mm de déformation (état limite ultime) [N/mm²]
		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					

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 0,025 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.

$$\text{atténuation} = f/f_0 = 5,26$$

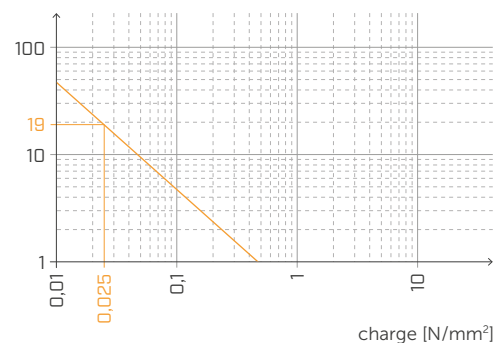
Nous pouvons utiliser le graphique en plaçant la valeur calculée de 5,26 sur l'axe des abscisses et en intersectant la courbe de l'atténuation.

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.

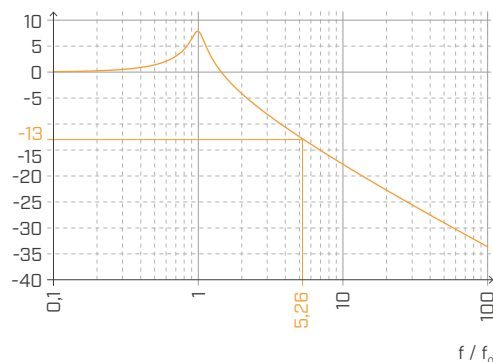
Avec ces deux méthodes différentes, on obtient pratiquement le même résultat, mais si la déformation est définie, on démarre d'une performance mécanique et non acoustique.

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.

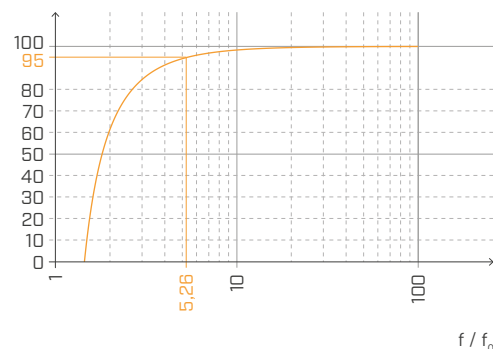
fréquence naturelle [Hz]



transmissibilité [dB]



atténuation [%]



ÉVALUATION TECHNIQUE EUROPÉENNE (ETA)

L'assessment technique européenne (ATE) 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

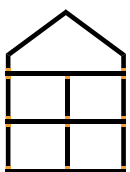
MODULE ÉLASTIQUE STATIQUE ET DYNAMIQUE

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.



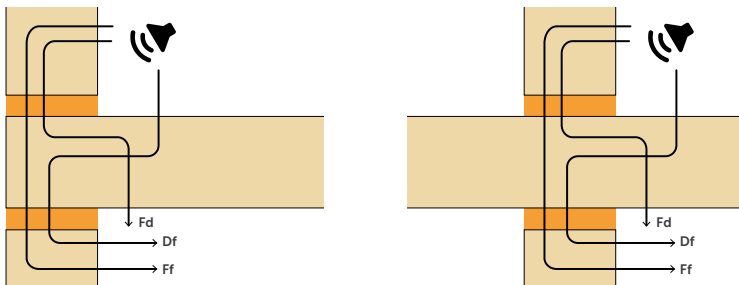
Dans les bâtiments **PIANO**, il est soumis à la charge statique et quasi-statique, le module élastique dynamique n'est donc pas aussi représentatif du comportement réel du produit.

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.



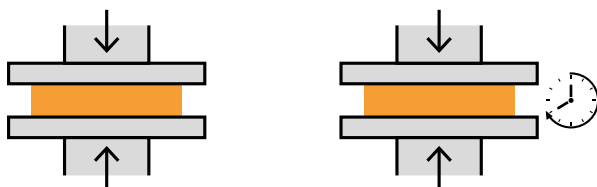
Dans l'évaluation technique européenne, les résultats sont exprimés clairement, pour éviter toute ambiguïté de la configuration.



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 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 $E_{c,lubrifiant}$)	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

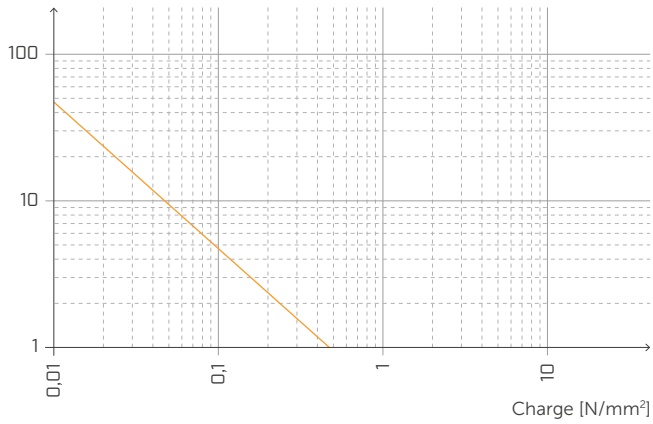
Charge acoustique :

de 0,008 à 0,052 N/mm²



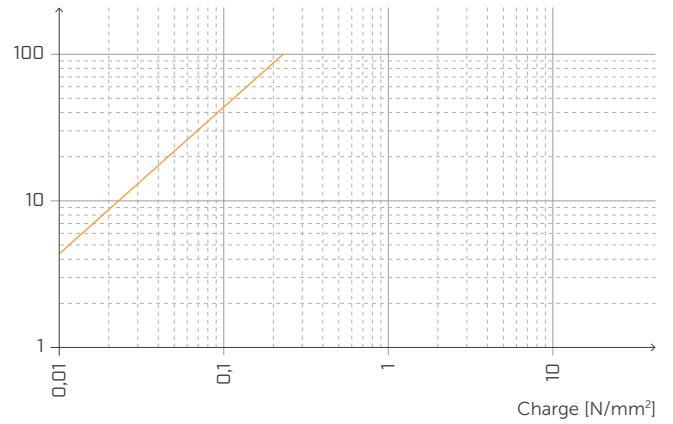
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



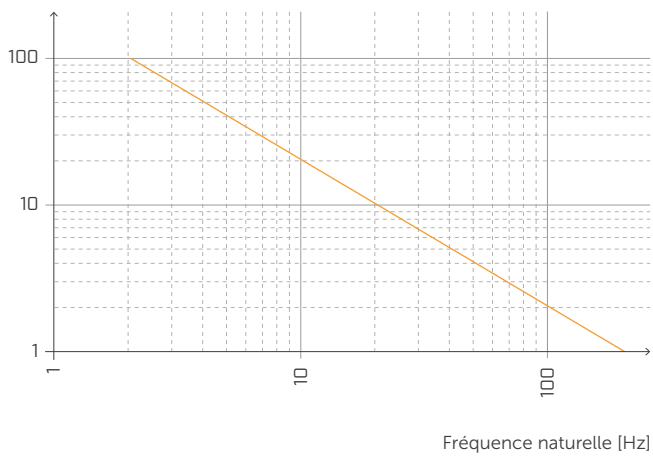
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



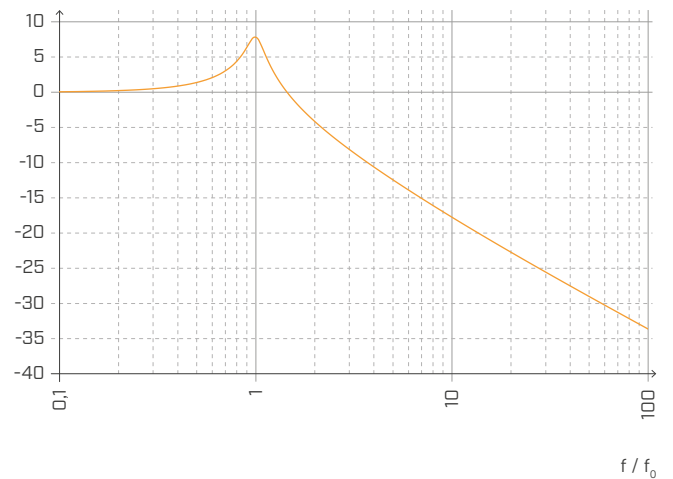
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



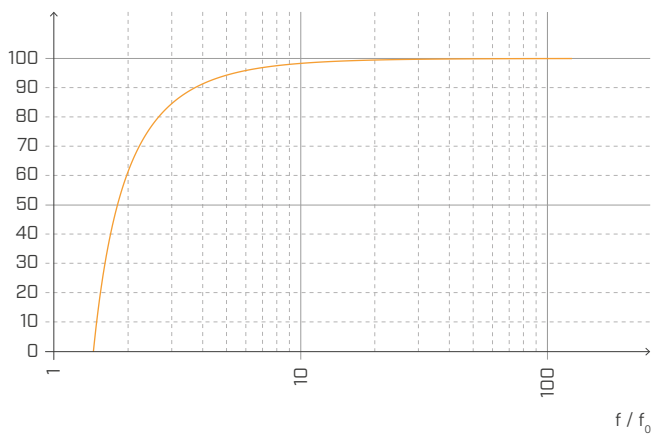
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

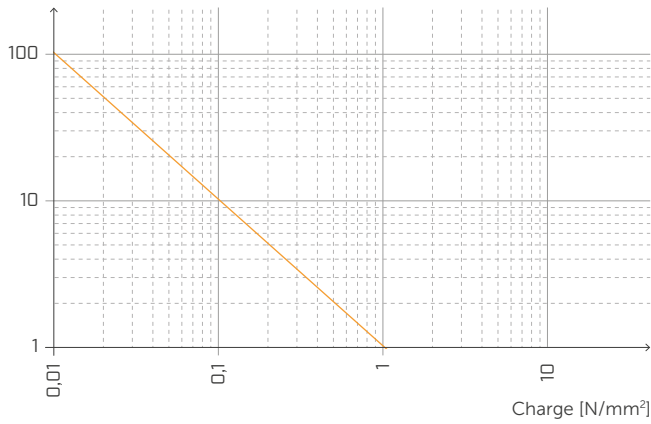
Atténuation [%]



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

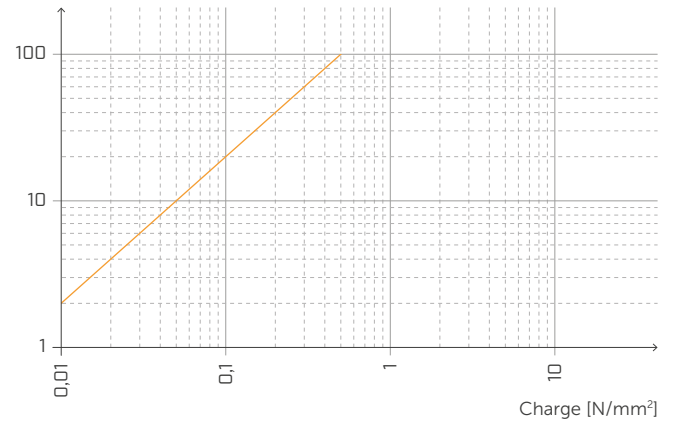
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



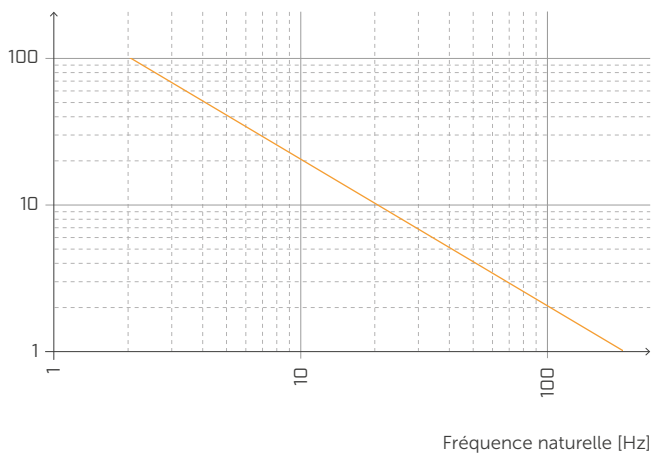
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



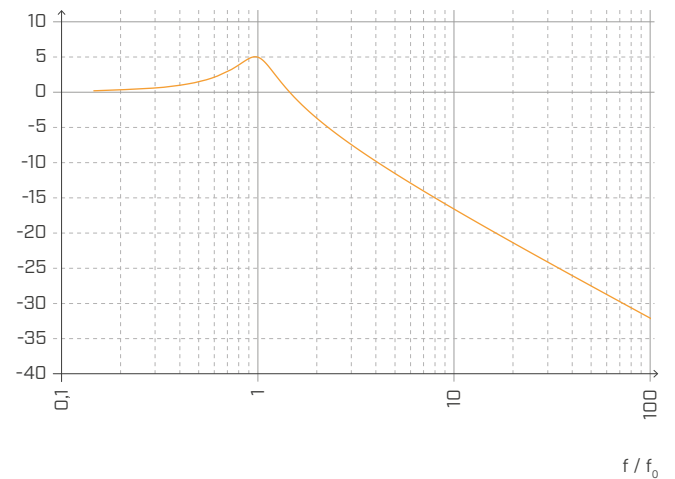
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



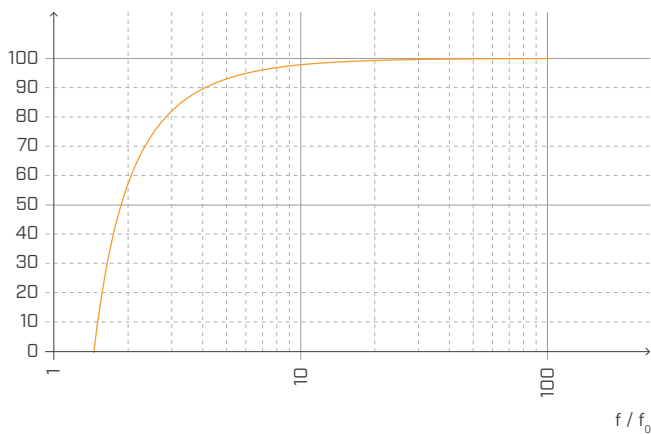
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



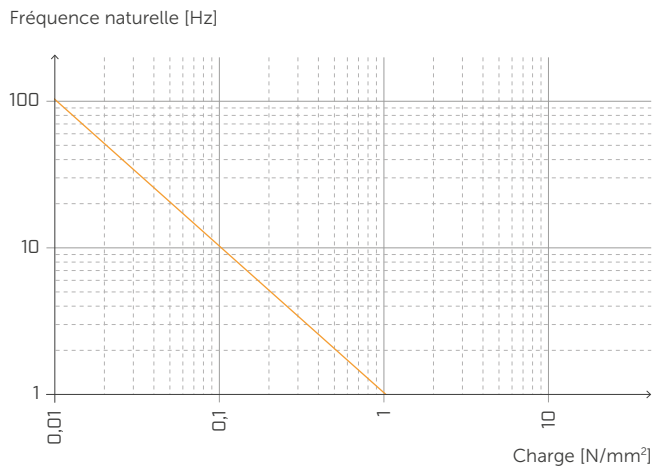
ATTÉNUATION

Atténuation [%]

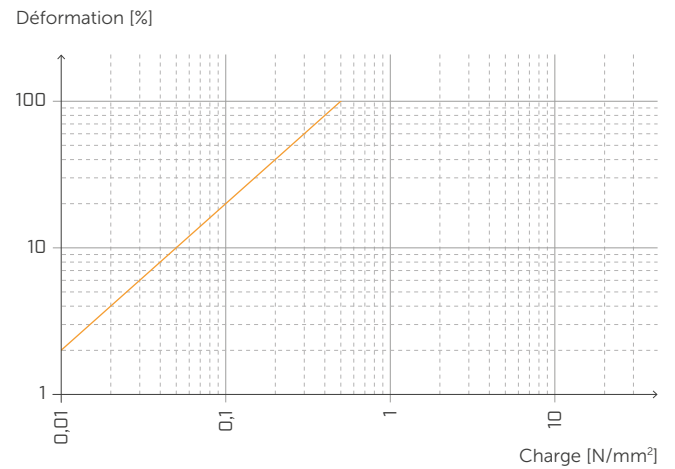


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

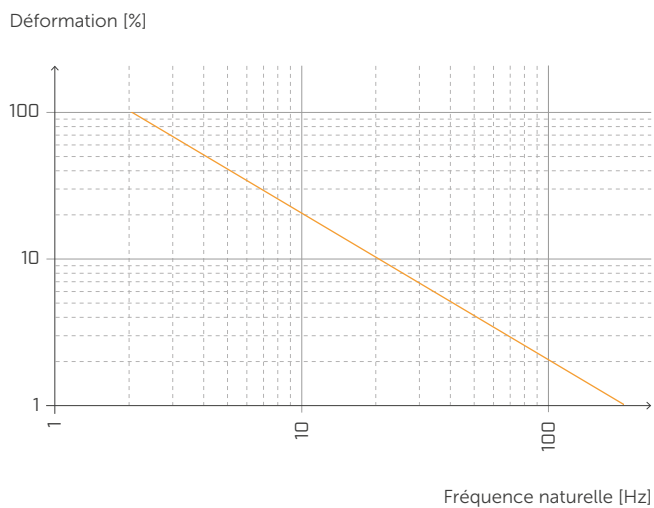
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



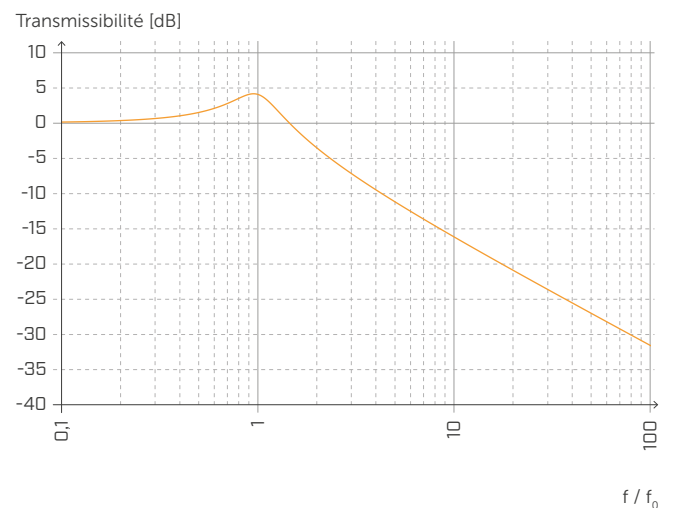
DÉFORMATION ET CHARGE



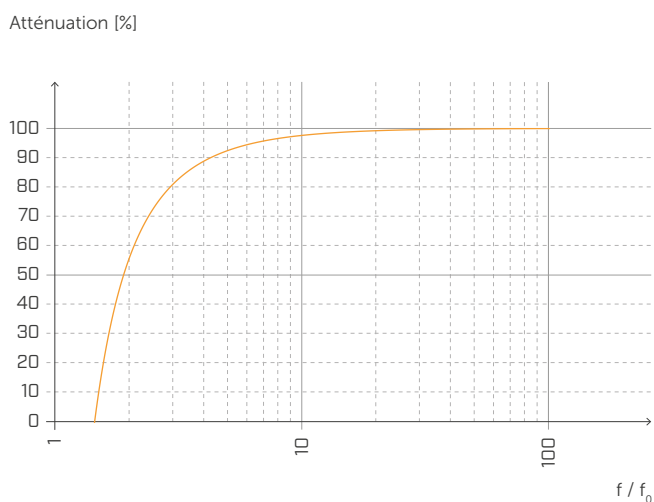
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



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 solarienne. 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 $E_{c,lubrifiant}$)	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

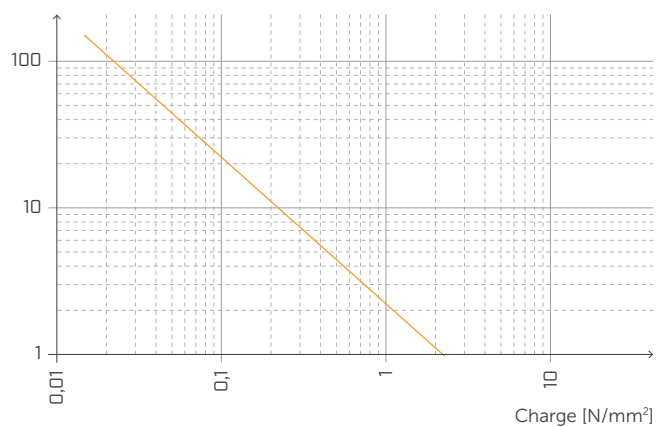
Charge acoustique :

de **0,04** à **0,27 N/mm²**



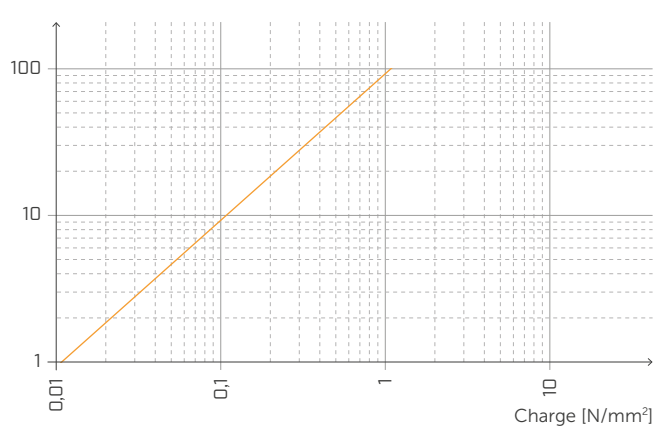
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



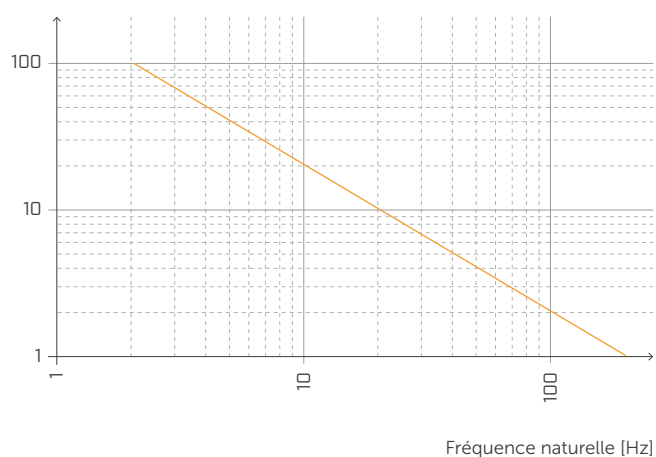
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



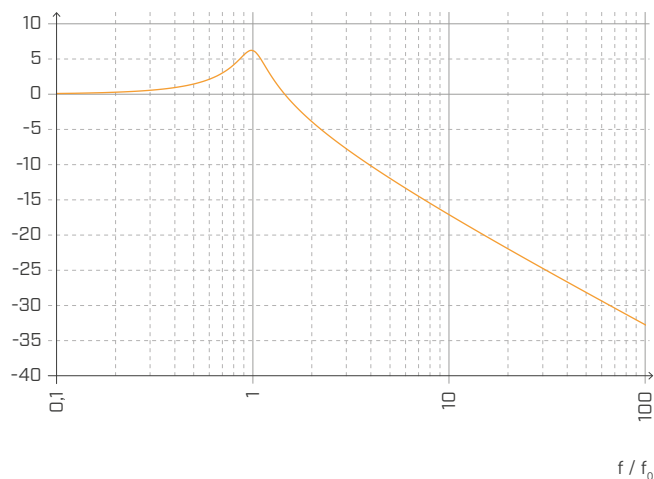
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



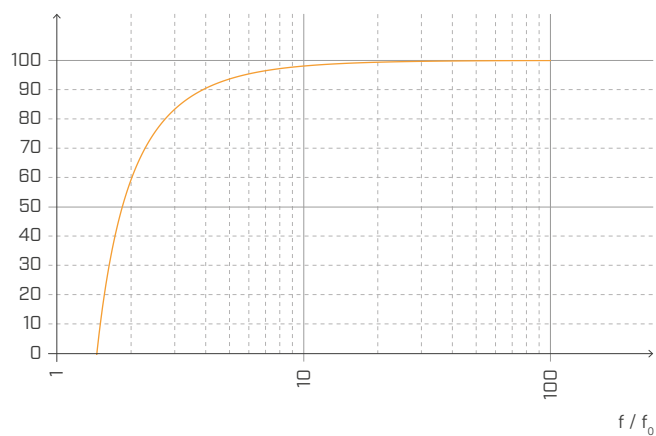
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



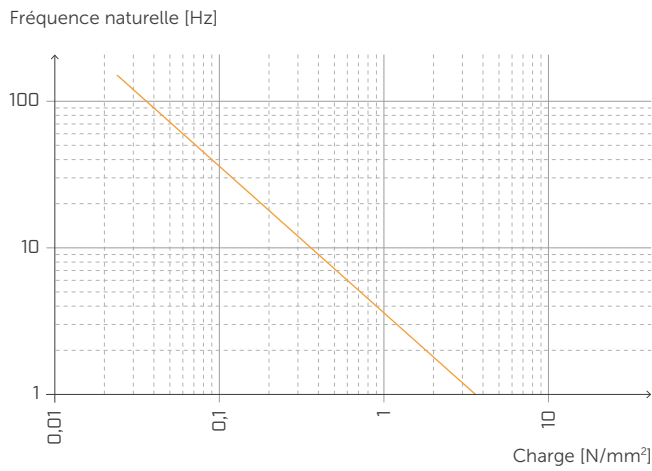
ATTÉNUATION

Atténuation [%]

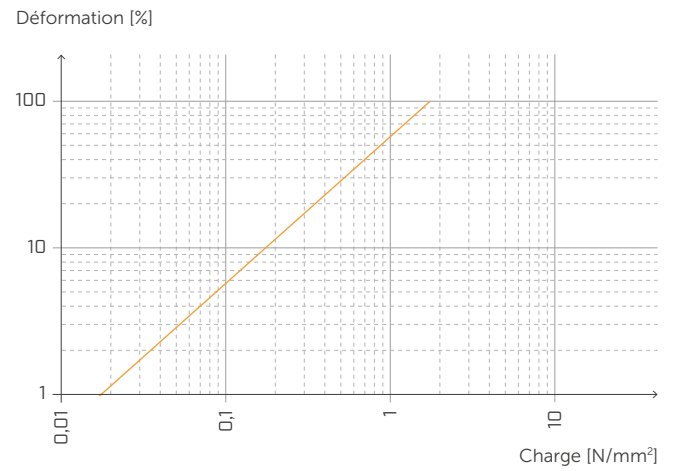


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

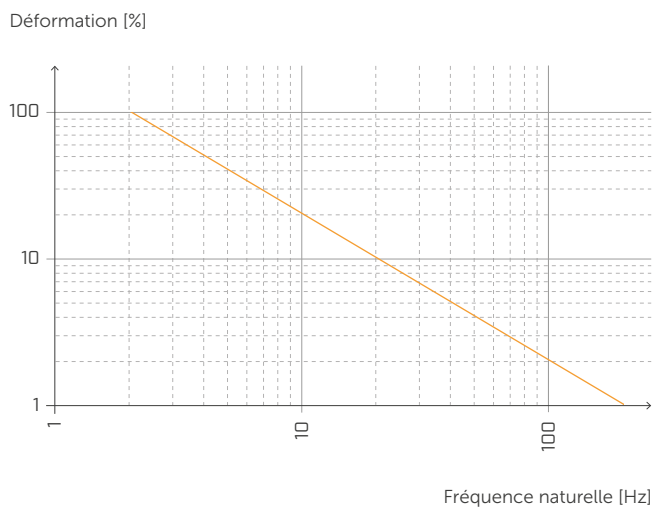
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



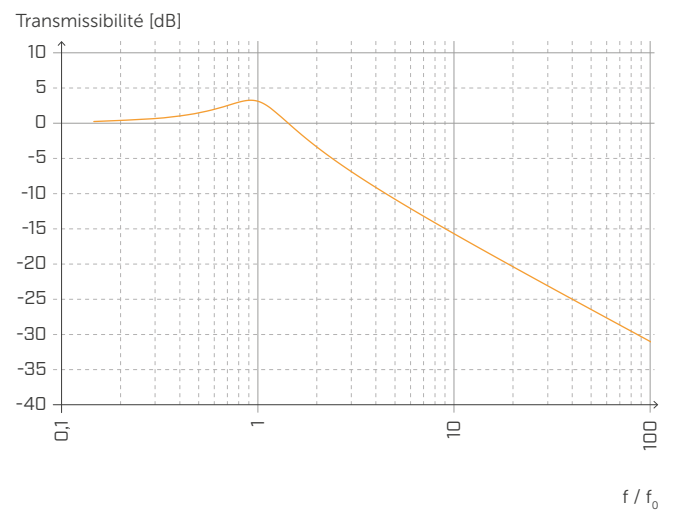
DÉFORMATION ET CHARGE



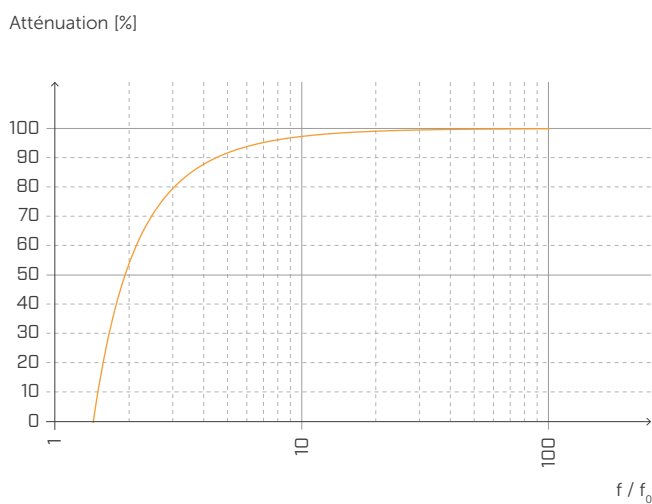
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ

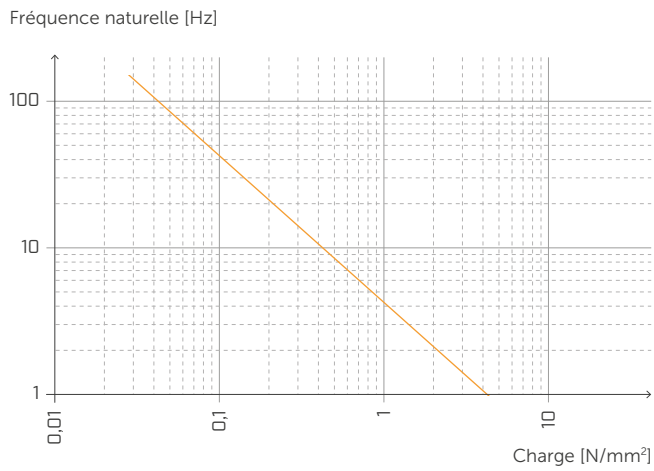


ATTÉNUATION

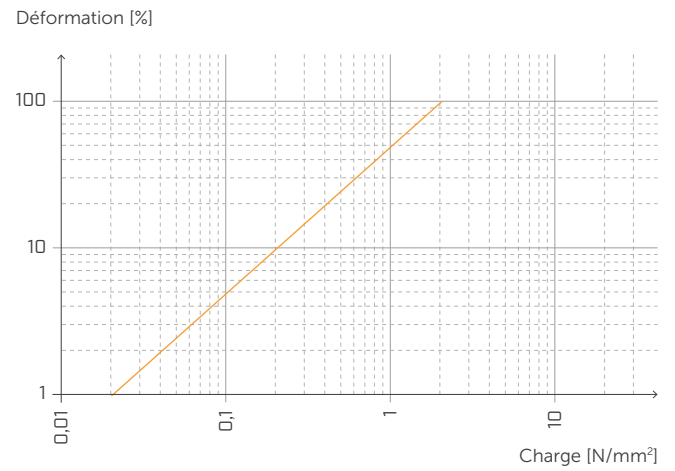


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

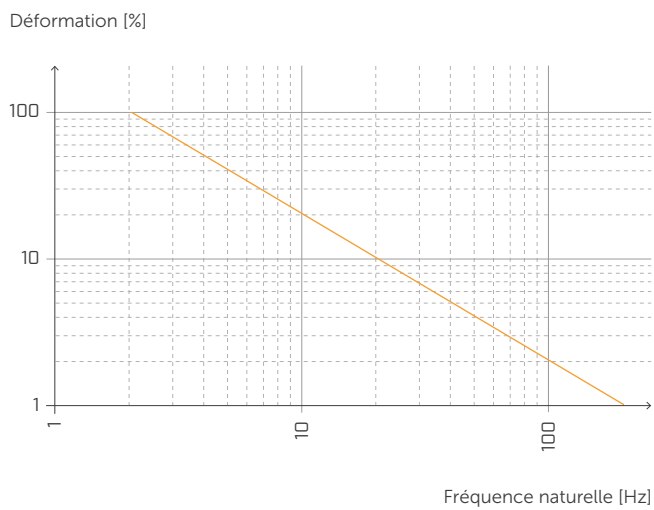
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



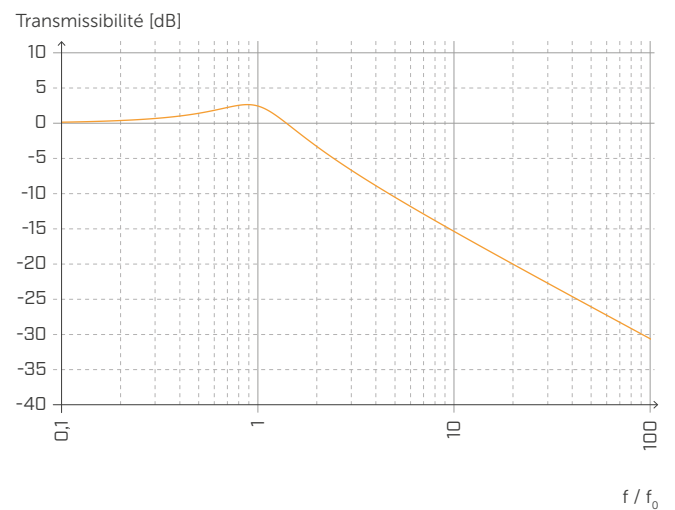
DÉFORMATION ET CHARGE



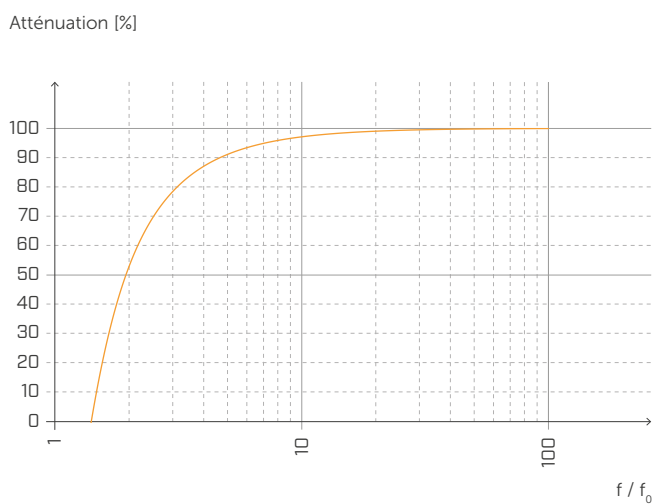
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



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 solarienne. 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 $E_{c,lubrifiant}$)	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 $\Delta\epsilon/\epsilon_1$	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

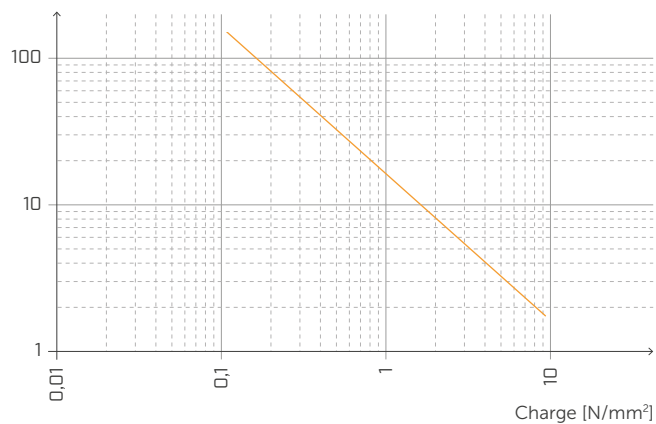
Charge acoustique :

de **0,12 à 1,4 N/mm²**



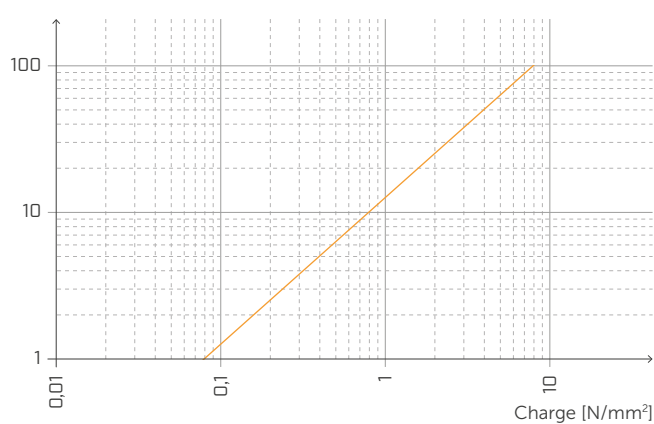
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



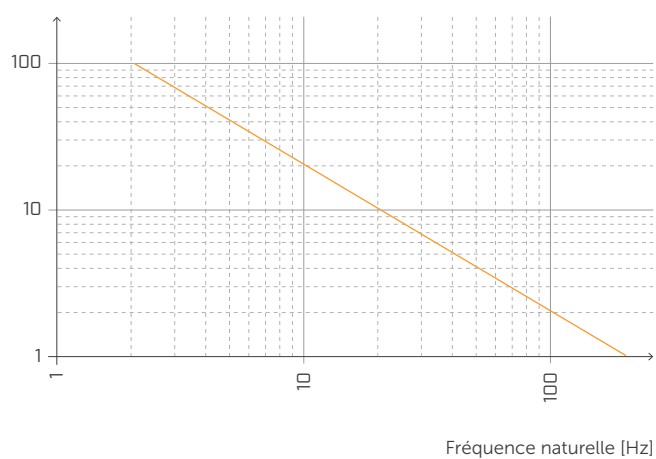
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



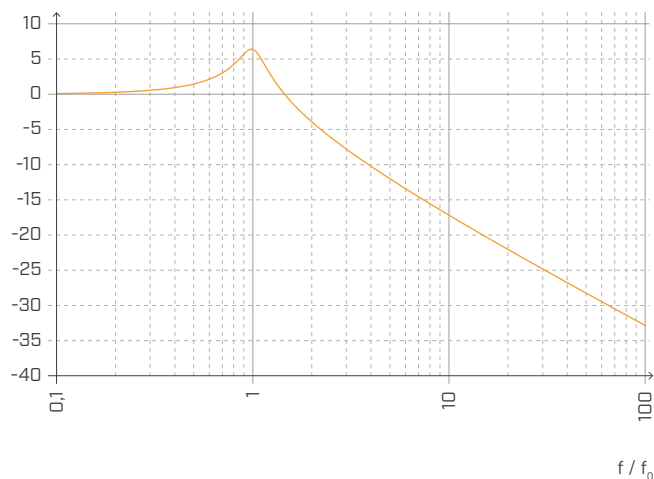
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



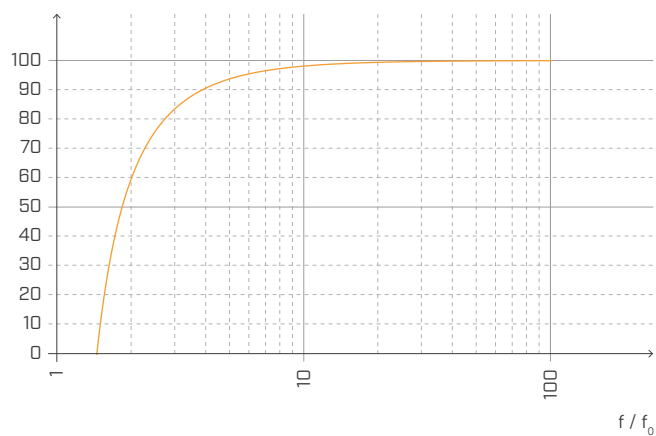
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



ATTÉNUATION

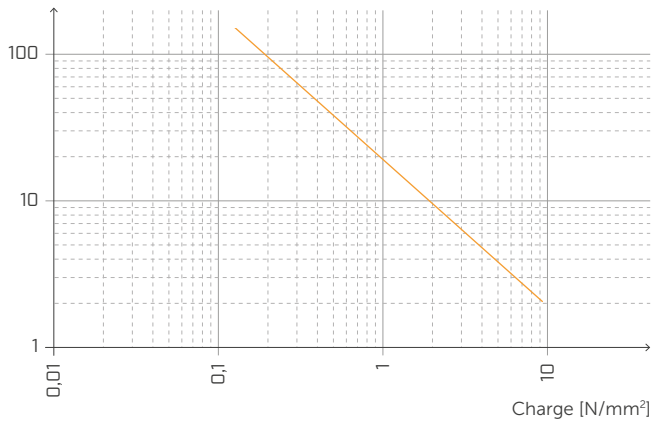
Atténuation [%]



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

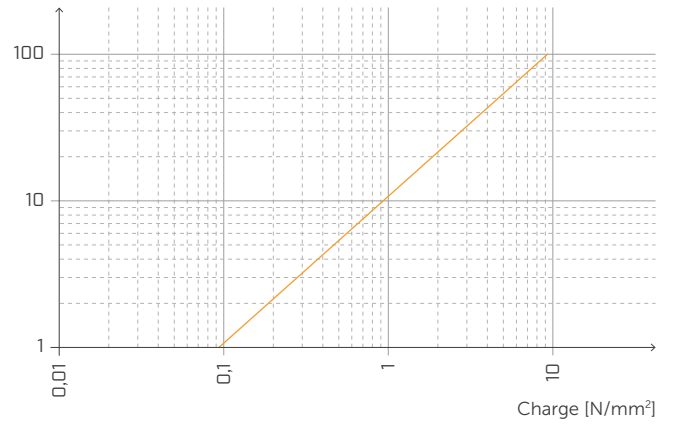
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



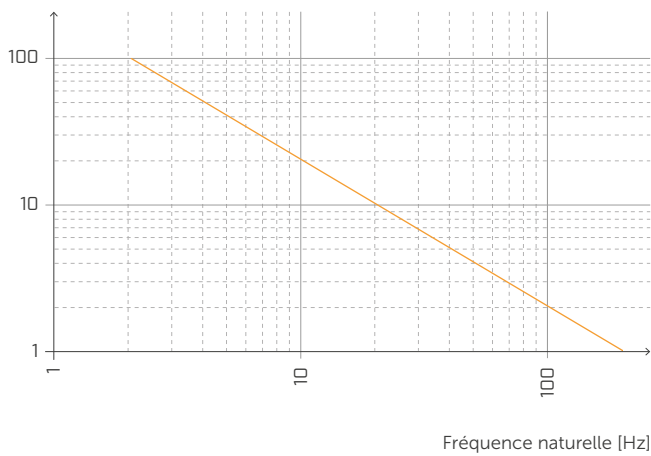
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



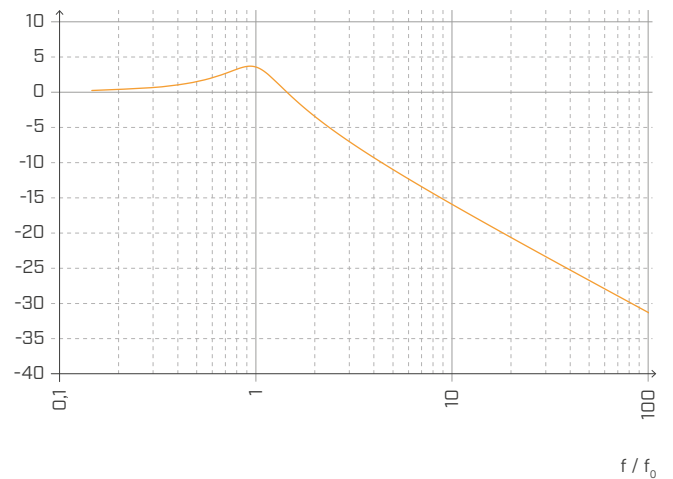
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



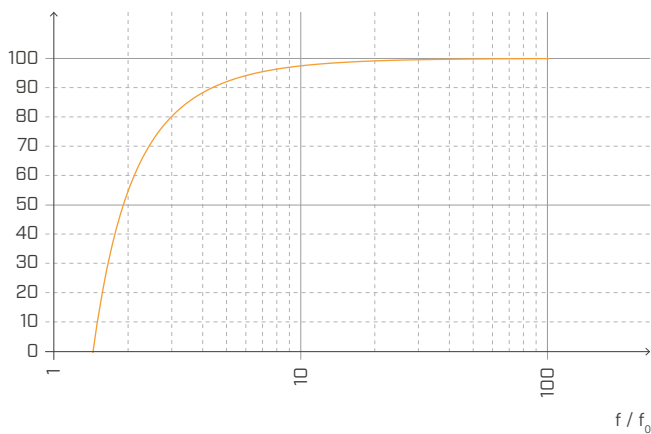
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



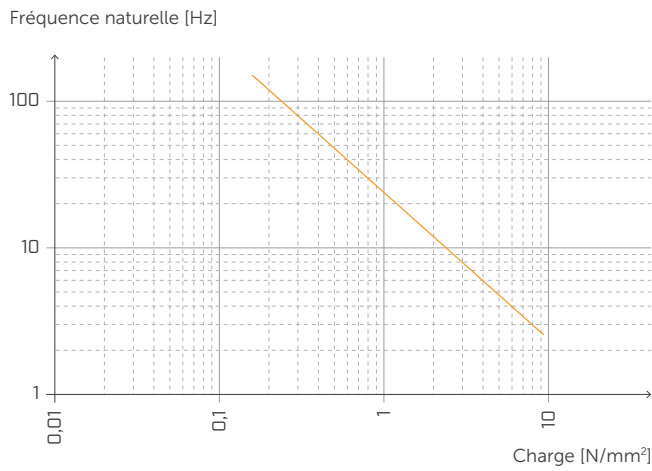
ATTÉNUATION

Atténuation [%]

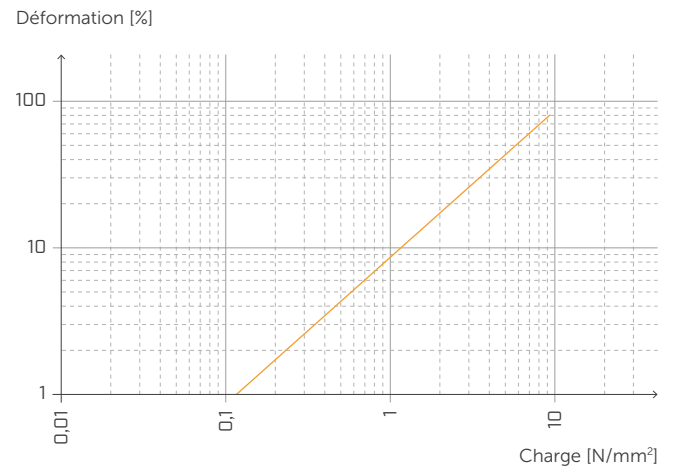


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

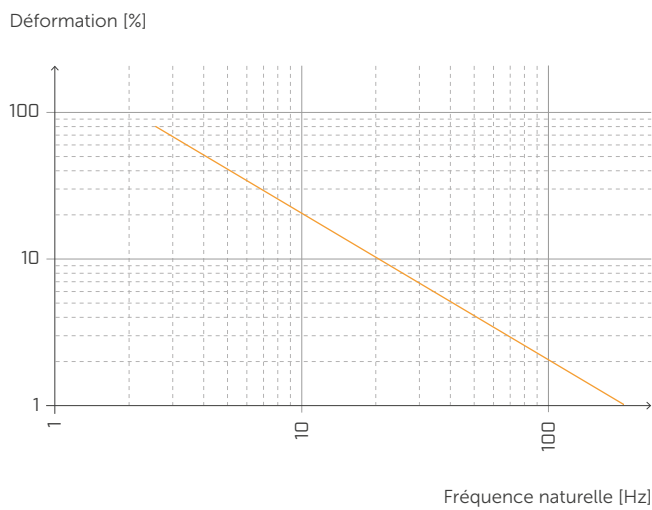
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



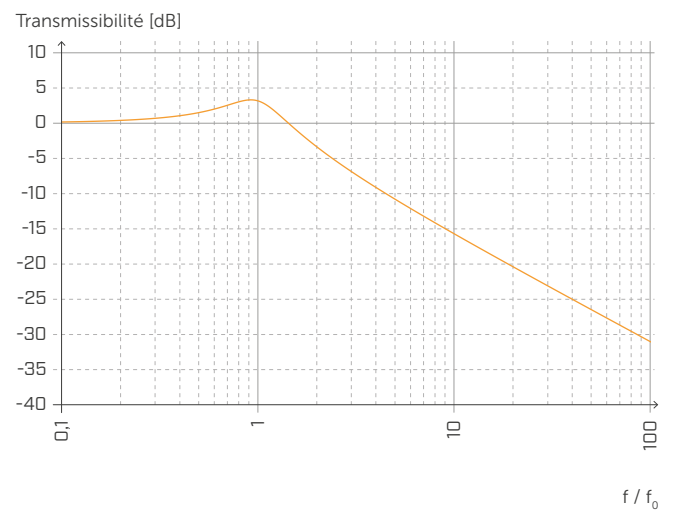
DÉFORMATION ET CHARGE



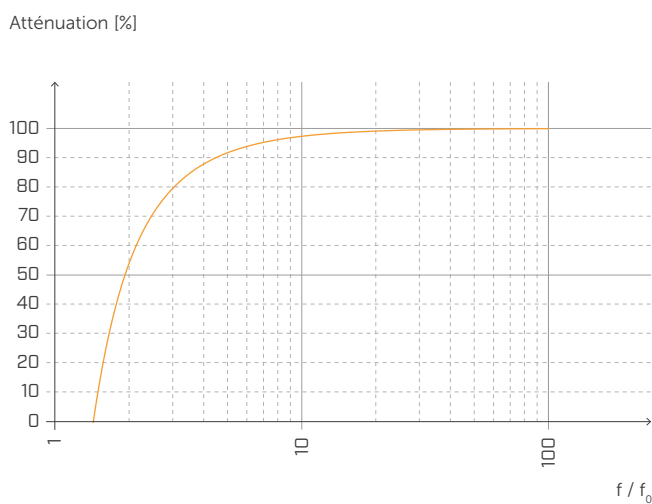
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ



ATTÉNUATION



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

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 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 $E_{c,lubrifiant}$)	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 $\Delta\epsilon/\epsilon_1$	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

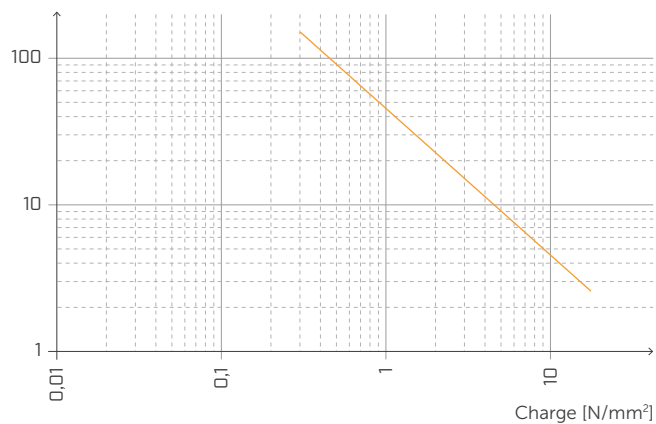
Charge acoustique :

de **1,2** à **2,28 N/mm²**



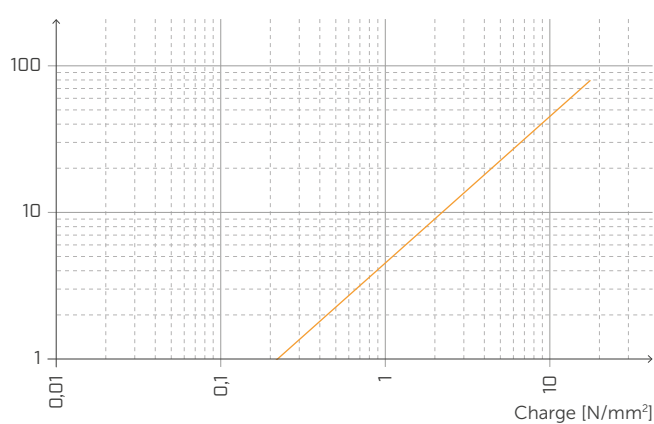
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



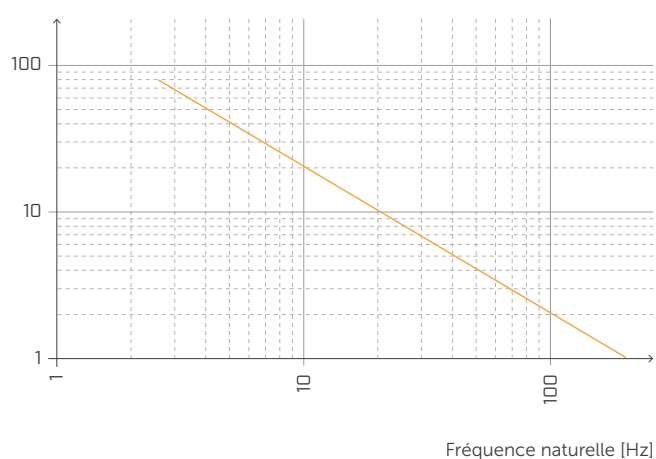
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



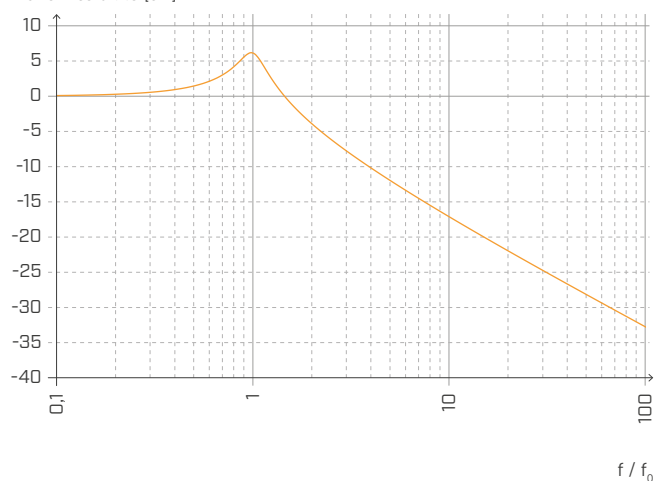
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



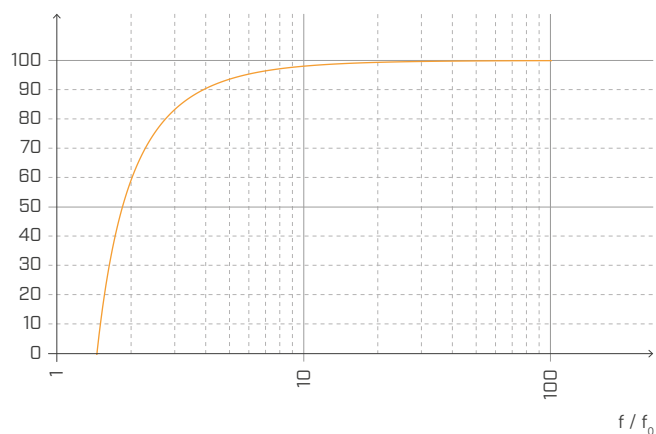
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



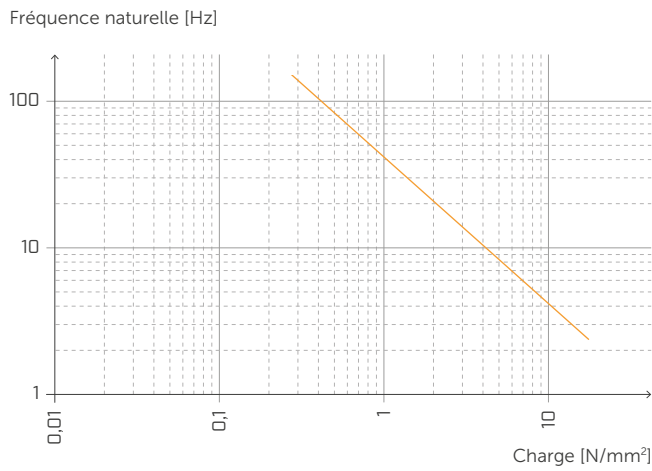
ATTÉNUATION

Atténuation [%]

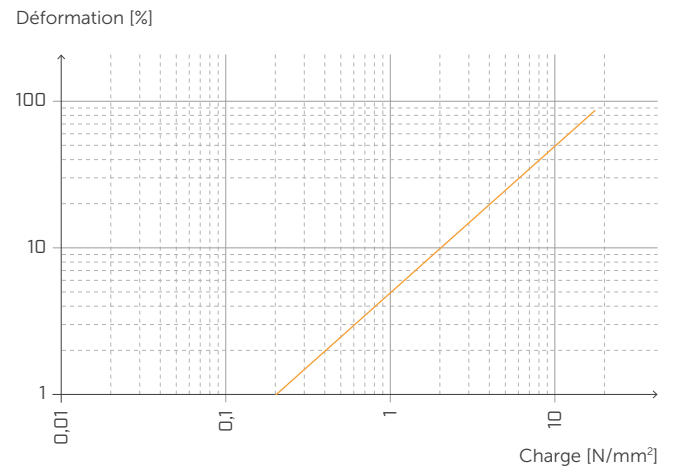


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

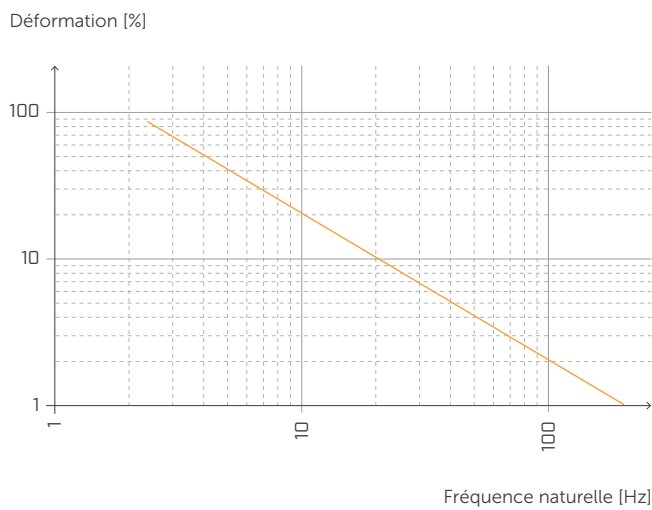
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



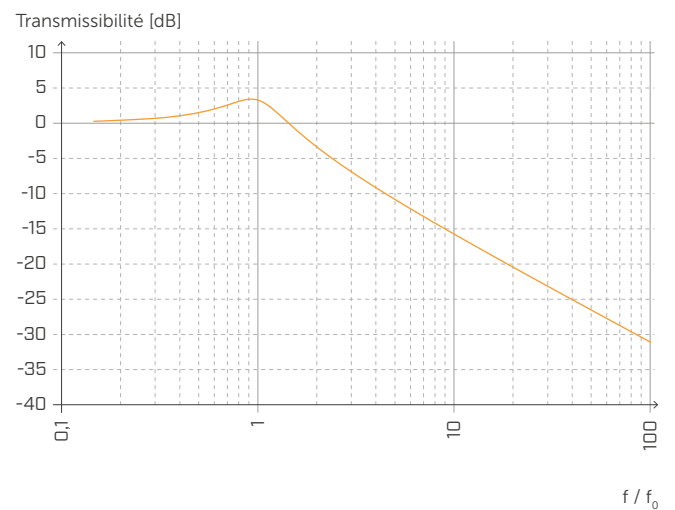
DÉFORMATION ET CHARGE



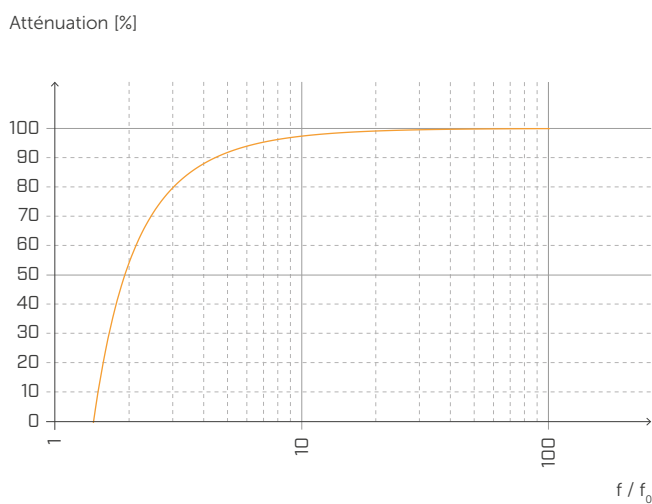
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ

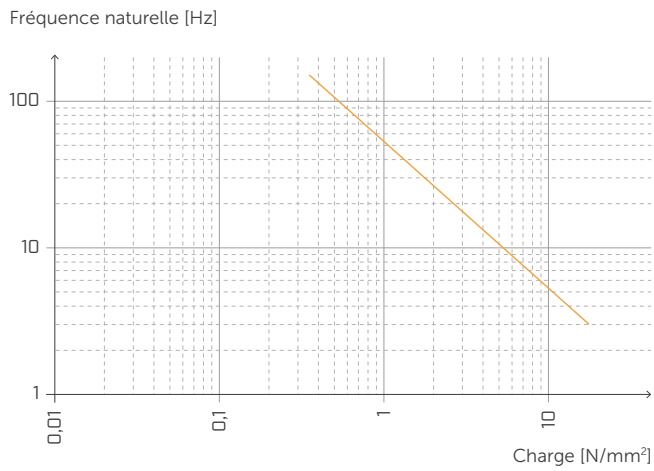


ATTÉNUATION

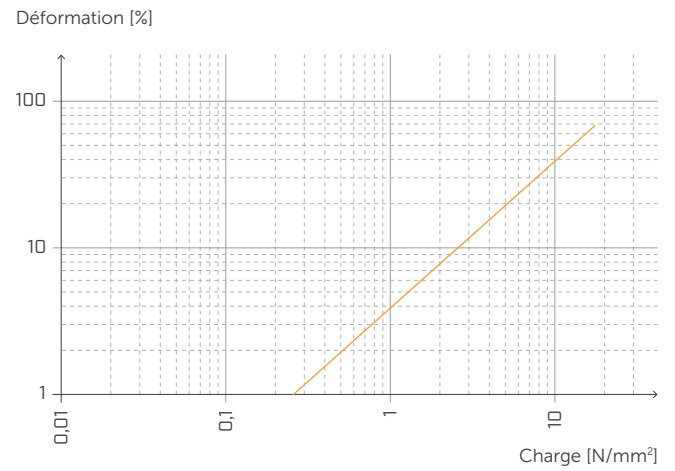


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

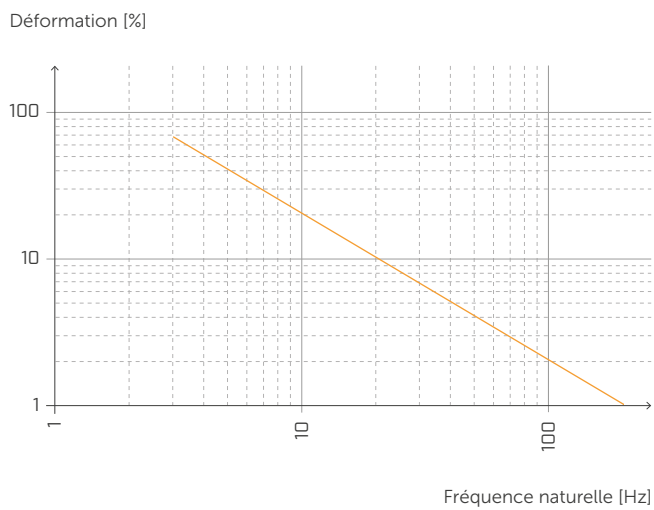
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



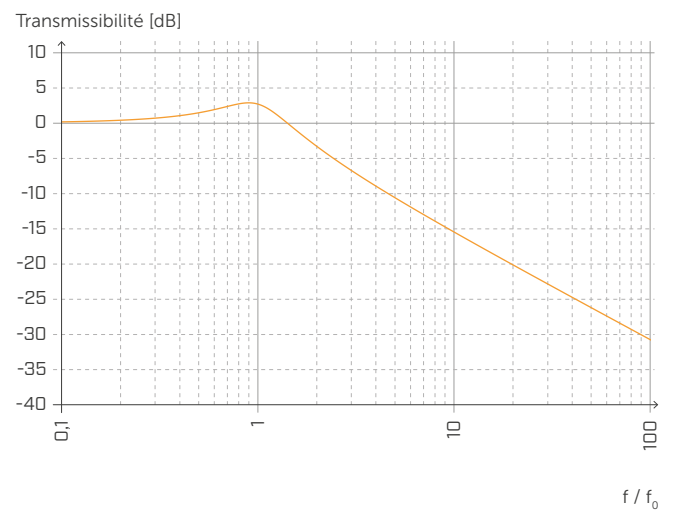
DÉFORMATION ET CHARGE



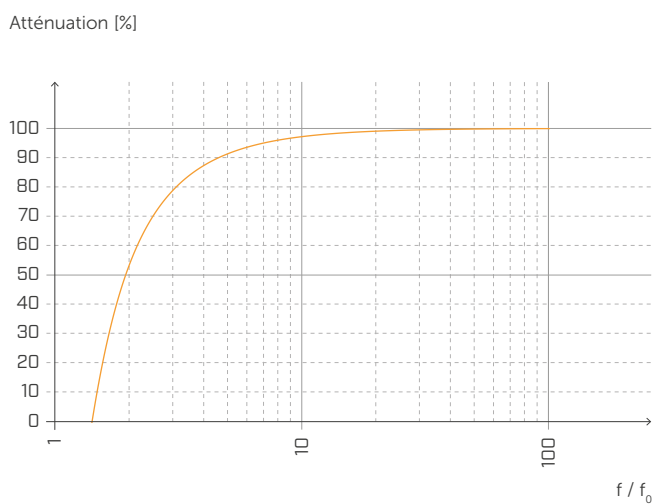
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



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					

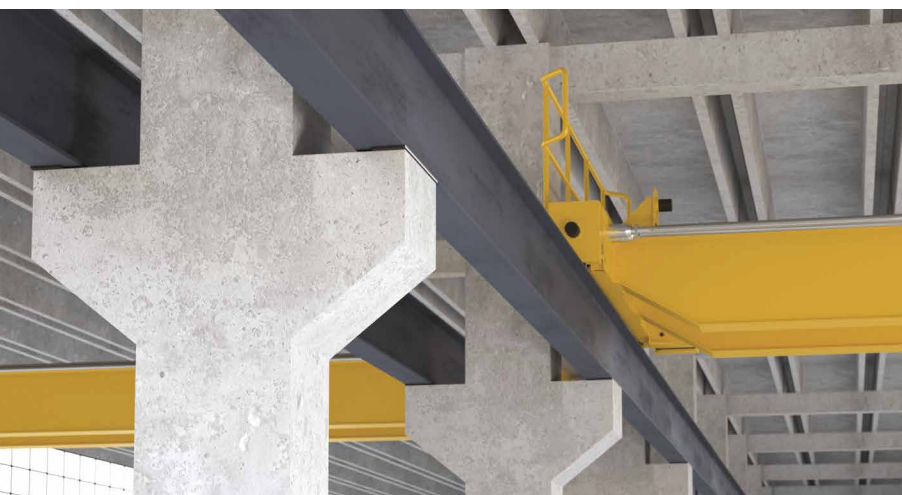
(1) Les bandes de charge indiquées sont optimisées par rapport au comportement acoustique et statique du matériau en compression. Il est toutefois possible d'utiliser les profils avec des charges en dehors de la plage indiquée, si la fréquence de résonance du système et la déformation du profil à l'état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

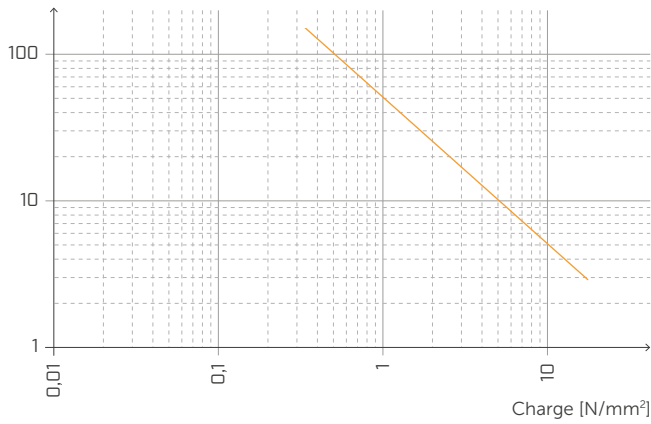
Charge acoustique :

de **1,8** à **3,2 N/mm²**



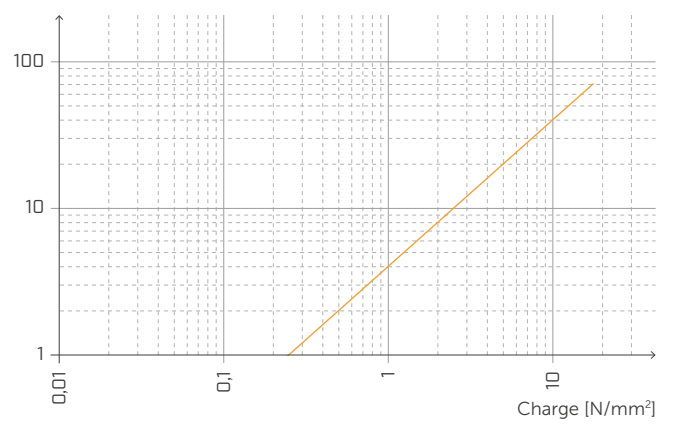
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE

Fréquence naturelle [Hz]



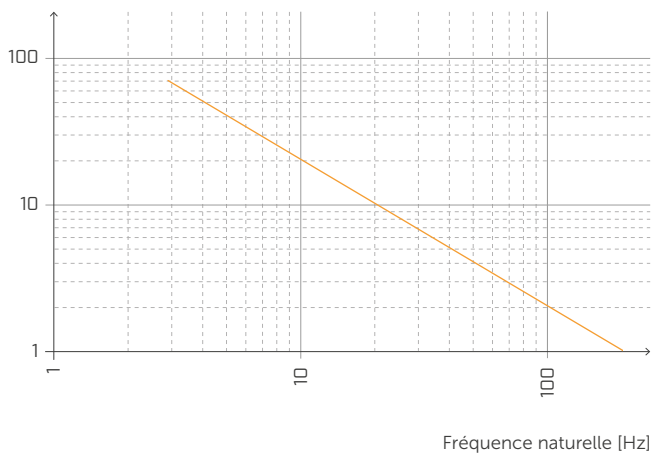
DÉFORMATION ET CHARGE

Déformation [%]



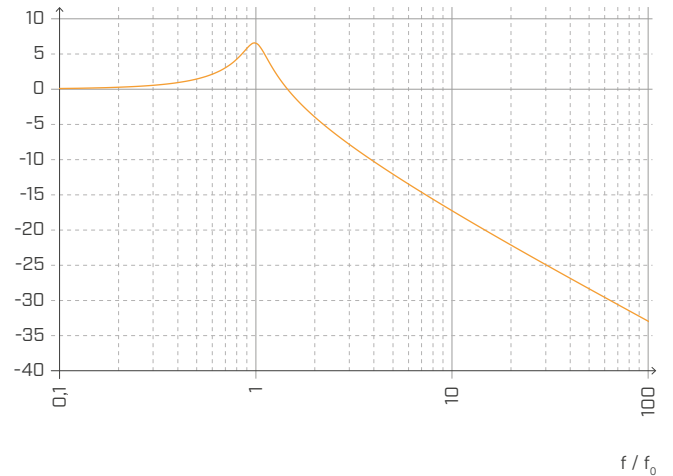
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE

Déformation [%]



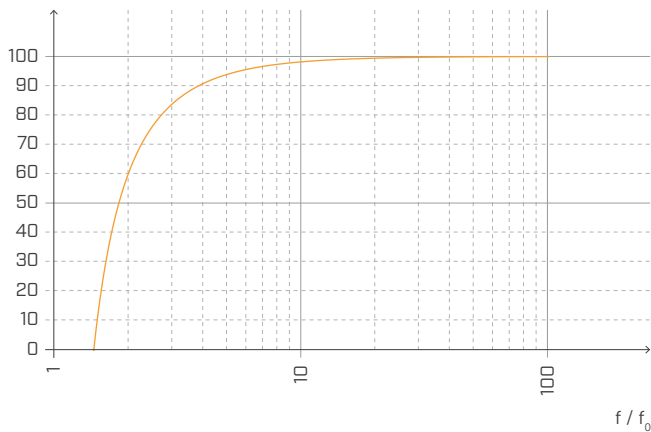
TRANSMISSIBILITÉ

Transmissibilité [dB]



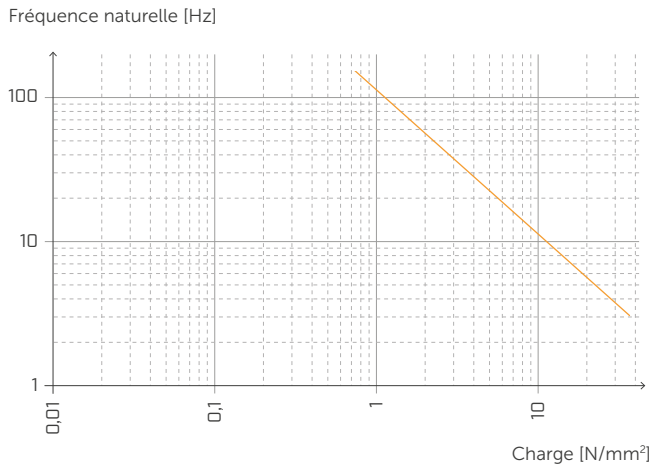
ATTÉNUATION

Atténuation [%]

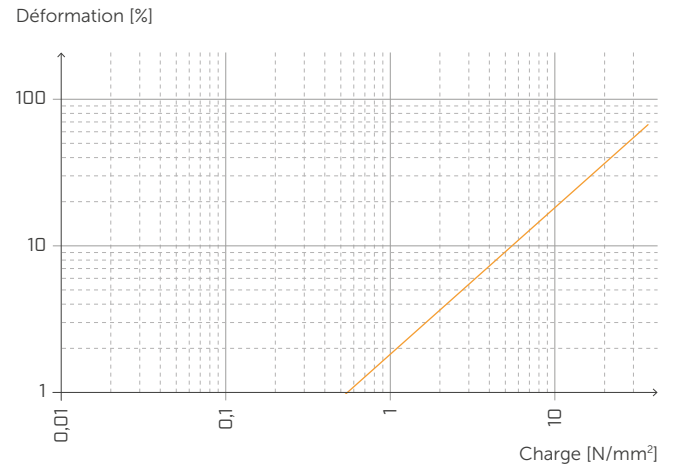


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 20$ Hz.

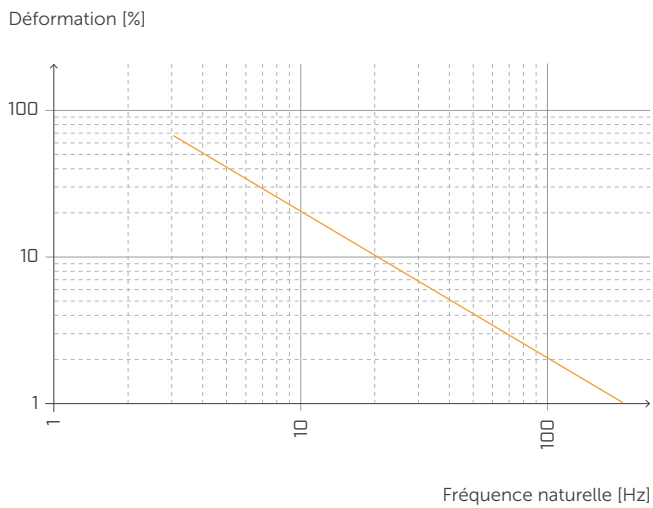
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



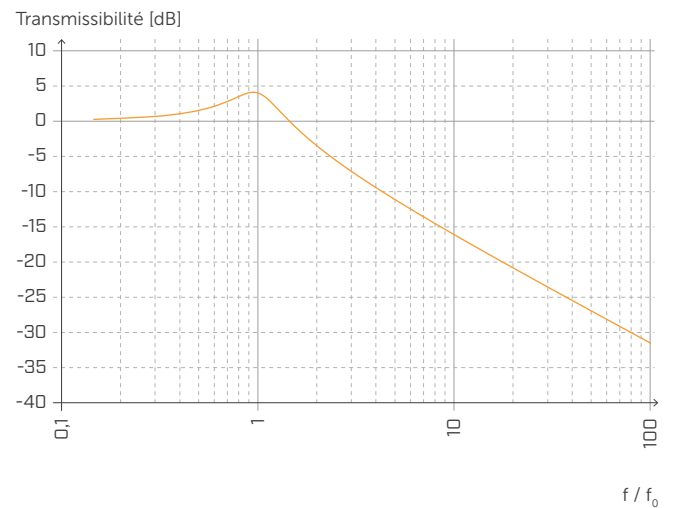
DÉFORMATION ET CHARGE



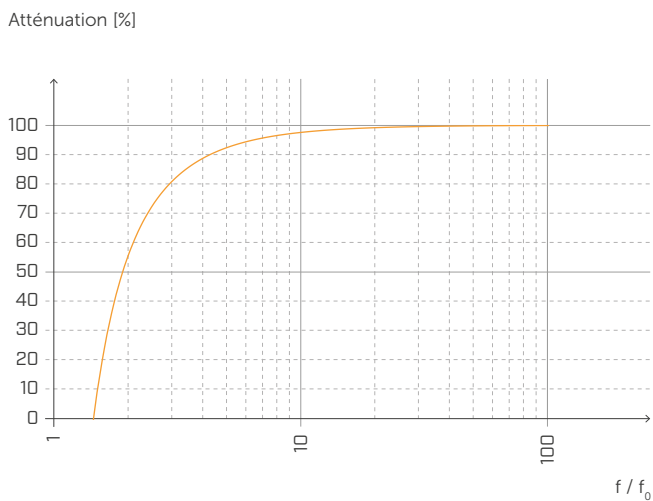
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



TRANSMISSIBILITÉ

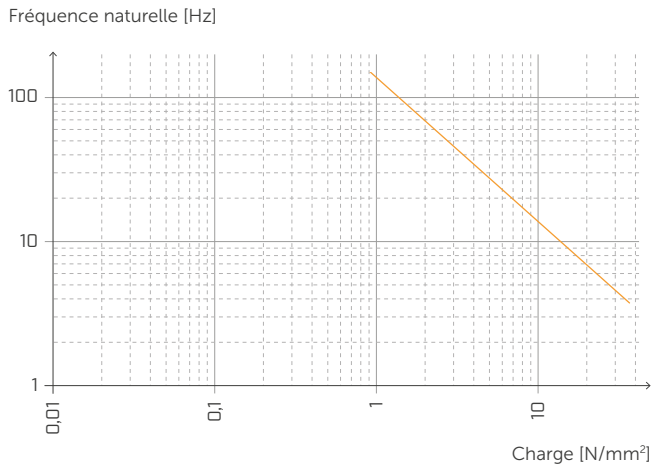


ATTÉNUATION

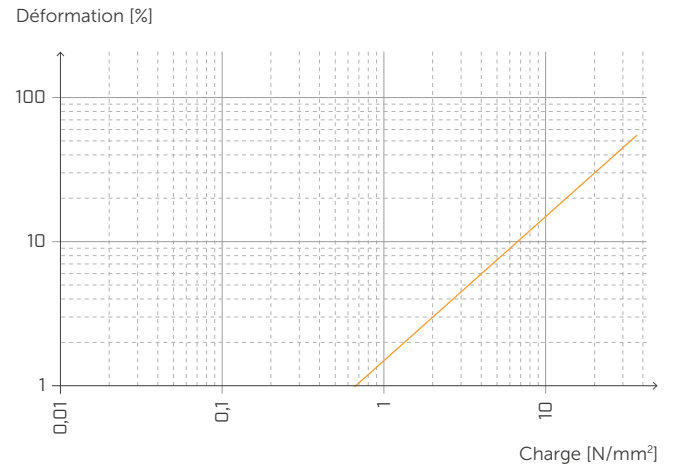


Normalisée par rapport à la fréquence de résonance avec $f = 6$ Hz.

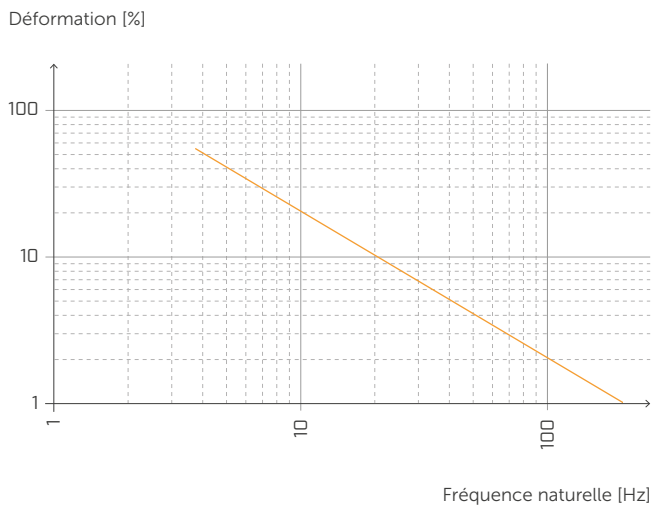
FRÉQUENCE NATURELLE ET CHARGE



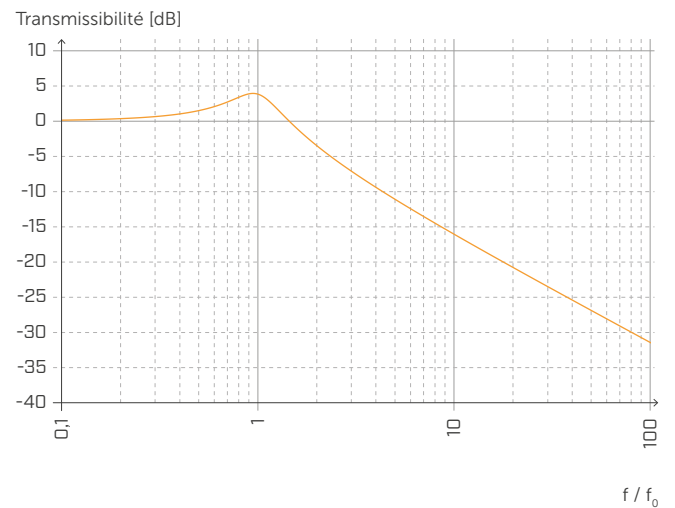
DÉFORMATION ET CHARGE



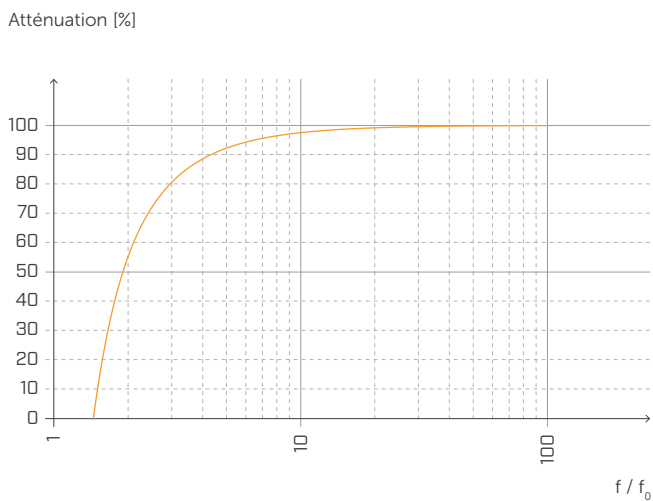
DÉFORMATION ET FRÉQUENCE NATURELLE



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 $R_{ij,w}$.

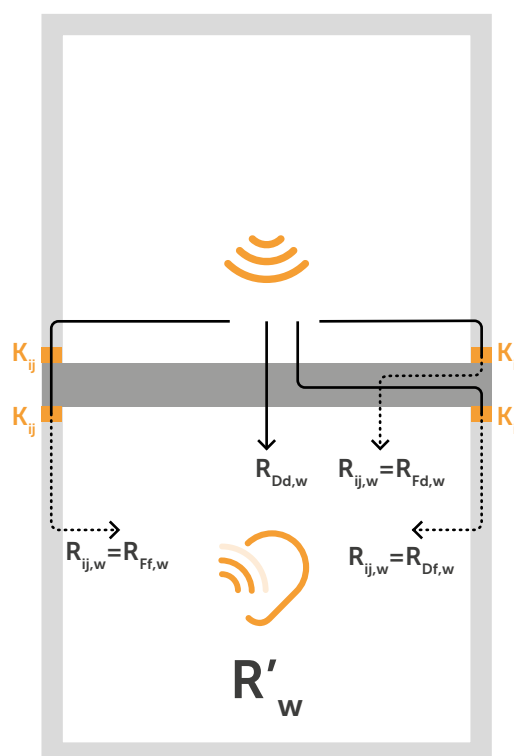
$$R'_w = -10 \log \left[10^{-\frac{R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{i,j=1}^n 10^{-\frac{R_{ij,w}}{10}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{j=1}^n 10^{-\frac{D_{n,j,w}}{10}} \right] (dB)$$

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 structural 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 :

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

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.

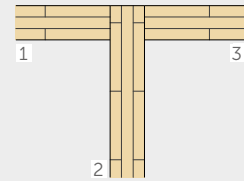
Dans le cas de structures en CLT peu reliées entre elles, la contribution de la transmission latérale peut être déterminée selon les relations suivantes, valables si $0,5 < (m_1/m_2) < 2$.

MÉTHODE 1 - CALCUL $K_{ijrigid}$

Solution 1 - ASSEMBLAGE "T"

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

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

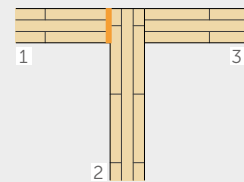


Solution 2 - ASSEMBLAGE "T"

avec interposition d'une couche résiliente

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

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



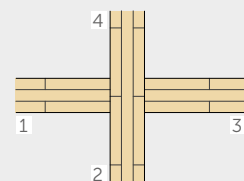
Solution 3 - ASSEMBLAGE "X"

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

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

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

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



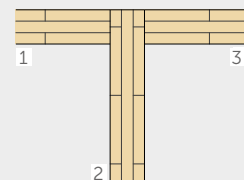
MÉTHODE 2 - CALCUL $K_{ijrigid}$

Solution 1 - ASSEMBLAGE "T"

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

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

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



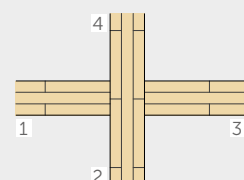
Solution 1 - ASSEMBLAGE "X"

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

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

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

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



LA MÉTHODE SIMPLIFIÉE

EXEMPLE DE CALCUL SELON LA NORME EN ISO 12354

DONNÉES EN ENTRÉE

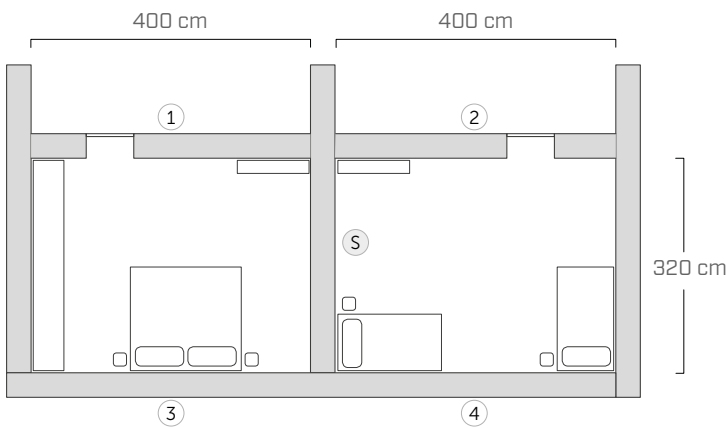
Comme nous l'avons vu, les normes EN ISO 12354 fournissent deux méthodes pour calculer la prestation acoustique d'une cloison : la méthode détaillée et la méthode simplifiée.

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.

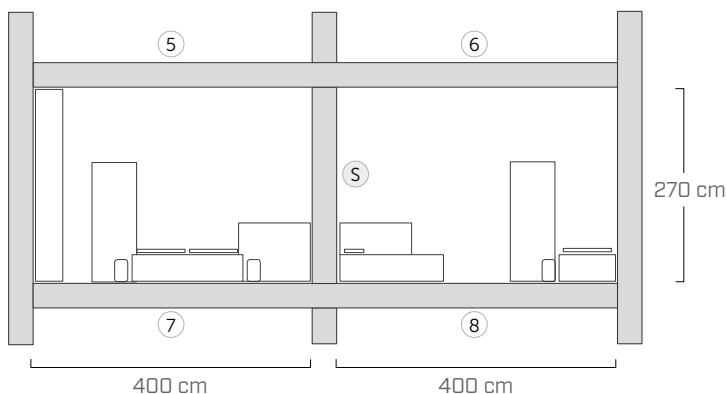
Pour déterminer la prestation acoustique d'une cloison à partir de la prestation de ses composantes, il faut connaître pour chaque élément de l'assemblage :

- 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 ⑤

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

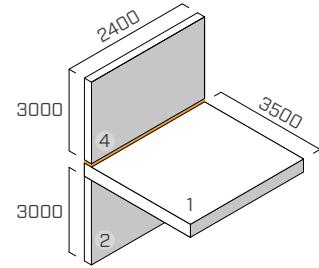
Téléchargez toute la documentation relative au projet depuis le site www.rothoblaas.fr

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)



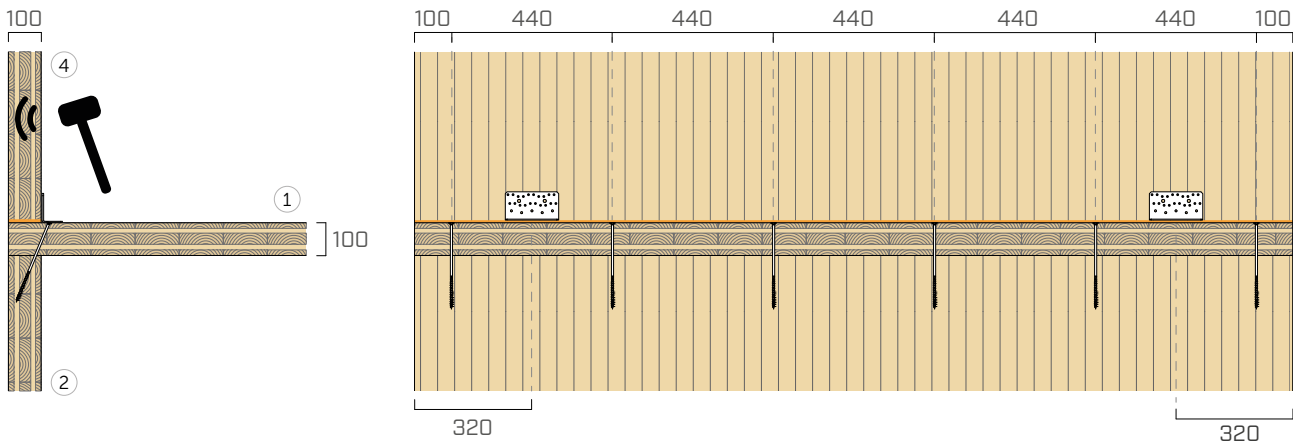
SYSTÈME DE FIXATION

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 [kN/m²]: 125



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

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

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

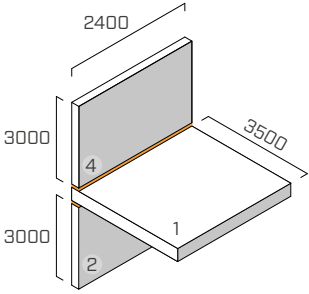
$$\Delta_{l,24} = 3,9 \text{ dB}$$

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

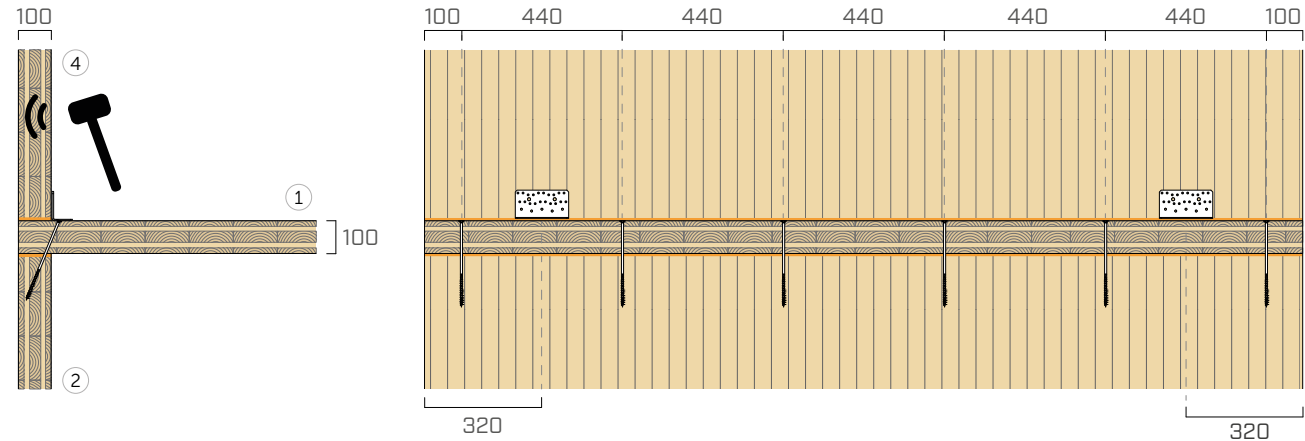
PIANO C

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

$$\overline{K_{24}} = 23,4 \text{ dB}$$

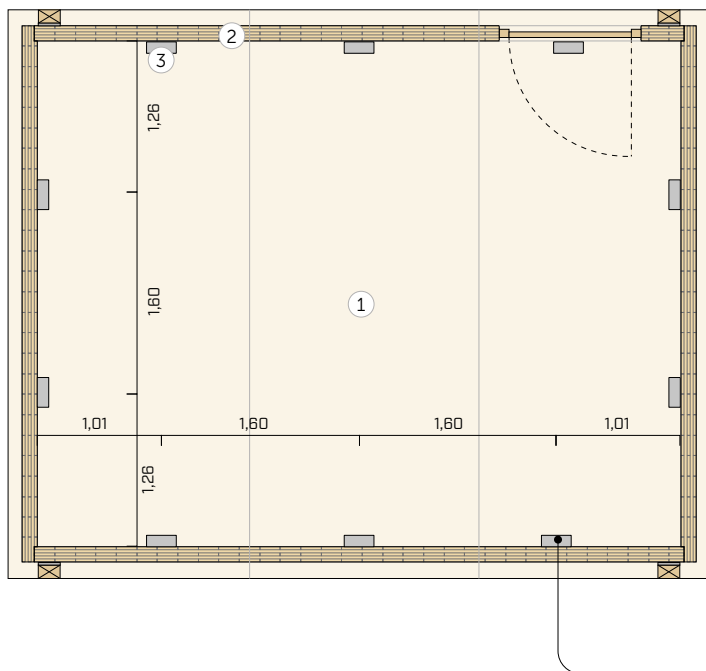
$$\overline{K_{24,0}} = 17,3 \text{ dB}$$

$$\Delta_{l,24} = 6,1 \text{ dB}$$

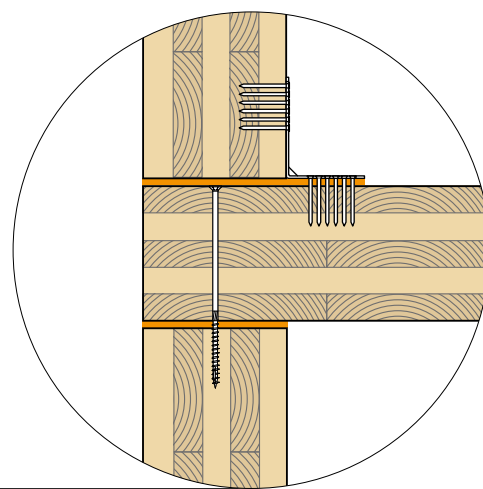
SOLUTIONS POUR PLANCHERS LÉGERS

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

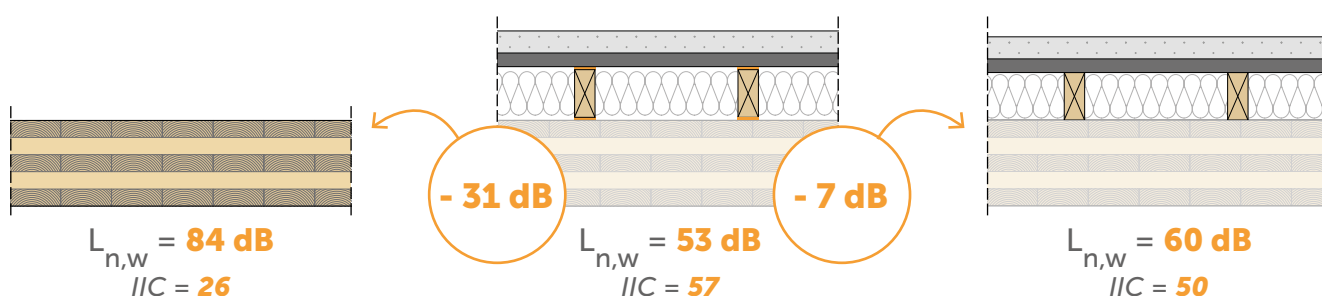


La pièce réceptrice et celle émettrice ont une surface praticable de 21,5 m² (5,24 m de longueur ; 4,10 m de largeur).
Le volume de la pièce émettrice est 53,0 m³, tandis que celui de la pièce réceptrice est 85,0 m³.



ajout du système sec **avec**
PIANO

ajout du système sec **sans**
PIANO

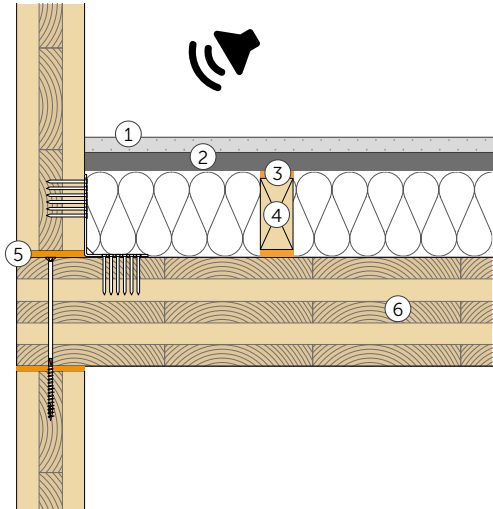


MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER 1

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE
NORME DE RÉFÉRENCE ISO 16283-1

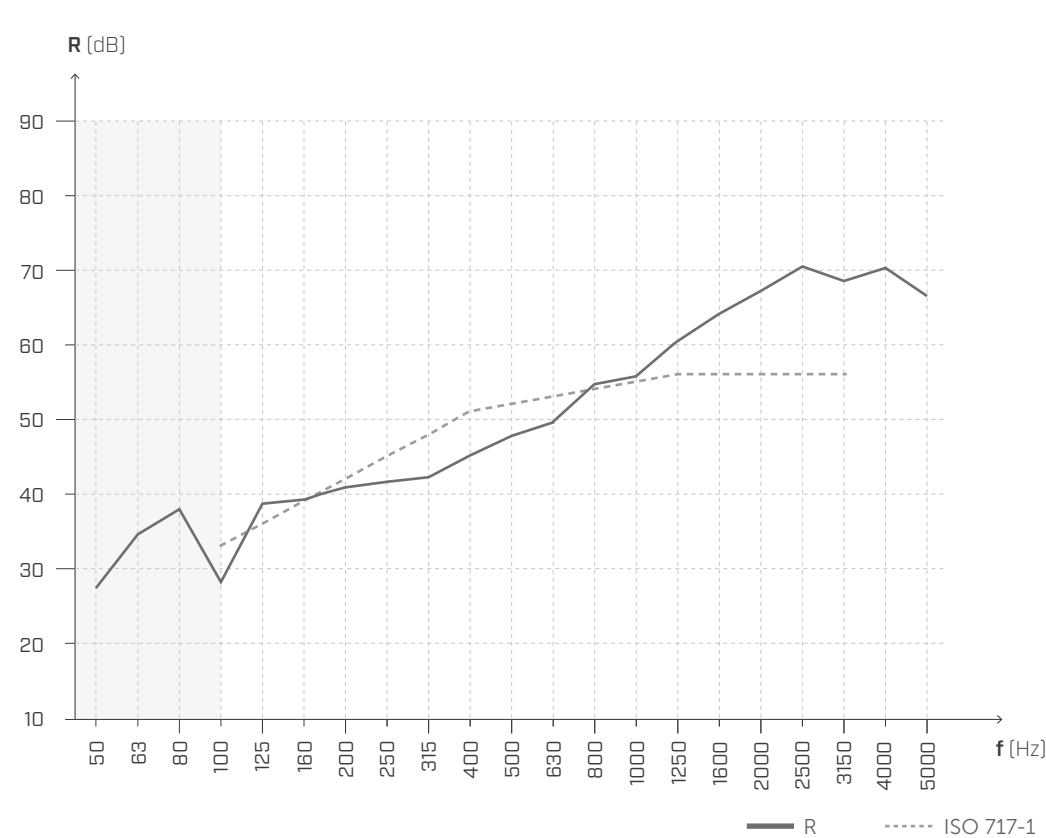
PLANCHER

Surface = 21,5 m²
Masse = 167 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 75,52 m³



- ① panneau en fibre-gypse renforcé (44 kg/m²) (é : 32 mm)
- ② panneau en sable et carton à haute densité (34,6 kg/m²) (é : 30 mm)
- ③ **PIANO A**
- ④ latte en bois massif 50 x 100 mm
- ⑤ **XYLOFON - XYL35**
- ⑥ CLT (é : 160 mm)

ISOLATION ACOUSTIQUE PAR VOIE AÉRIENNE

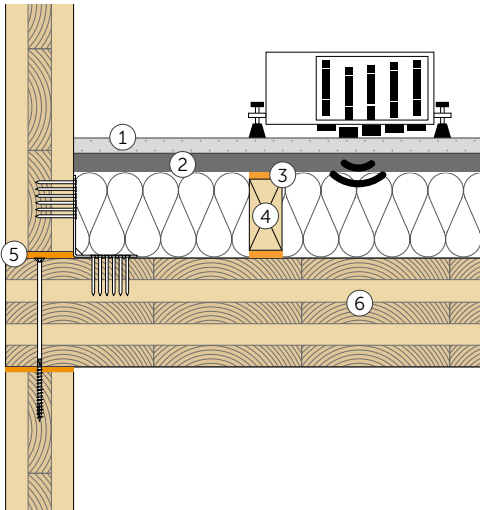


f [Hz]	R [dB]
50	27,2
63	34,7
80	37,9
100	27,9
125	38,7
160	39,3
200	40,8
250	41,6
315	42,2
400	45,1
500	47,7
630	49,5
800	54,6
1000	55,7
1250	60,4
1600	64,0
2000	67,1
2500	70,4
3150	68,4
4000	70,2
5000	66,5

$R_w (C;C_{tr}) = 52 (0; -7) \text{ dB}$

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER 2

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORME DE RÉFÉRENCE ISO 10140-3



PLANCHER

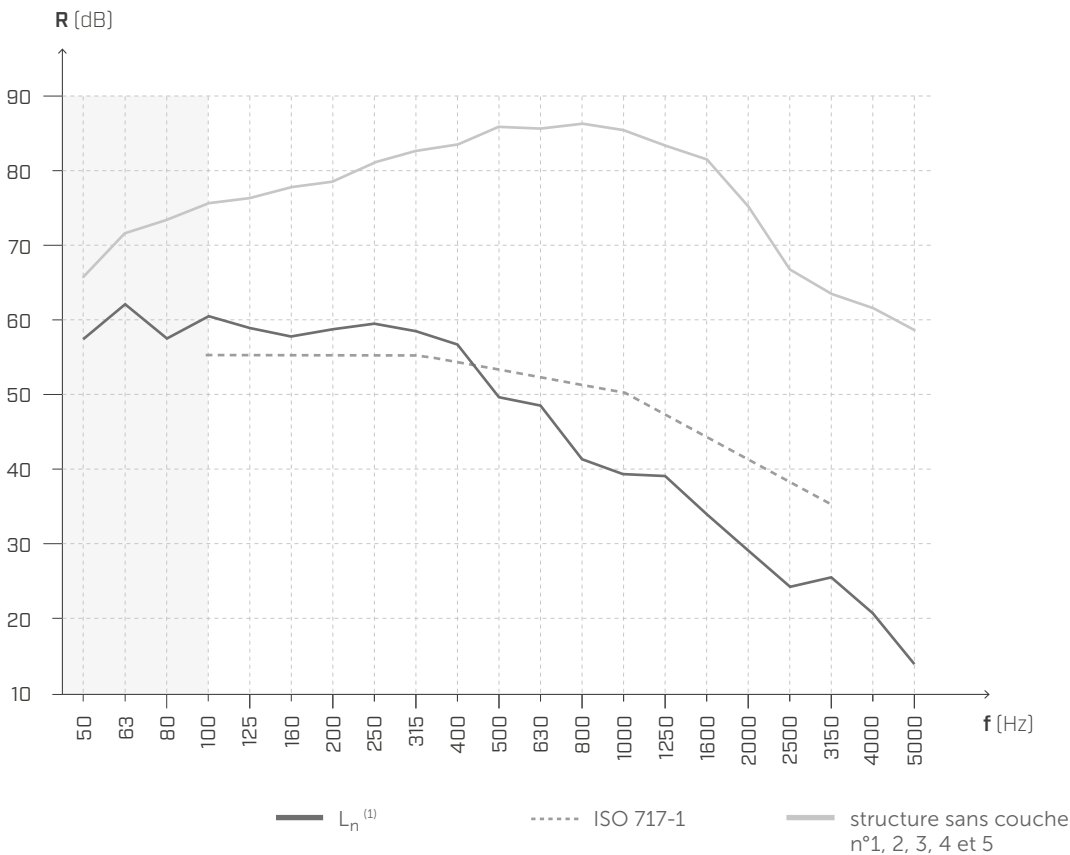
Surface = 21,5 m²

Masse = 167 kg/m²

Volume pièce réceptrice = 75,52 m³

- ① panneau en fibre-gypse renforcé (44 kg/m²) (é : 32 mm)
- ② panneau en sable et carton à haute densité (34,6 kg/m²) (é : 30 mm)
- ③ **PIANO A**
- ④ latte en bois massif 50 x 100 mm
- ⑤ **XYLOFON - XYL35**
- ⑥ CLT (é : 160 mm)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f [Hz]	$L_n^{(1)}$ [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

$$L'_{n,w}(C_l) = \mathbf{53 \text{ (-1) dB}}$$

$$\Delta L'_{n,w} = -31 \text{ dB}$$

$$IIC = \mathbf{57}$$

$$\Delta IIC = 31$$

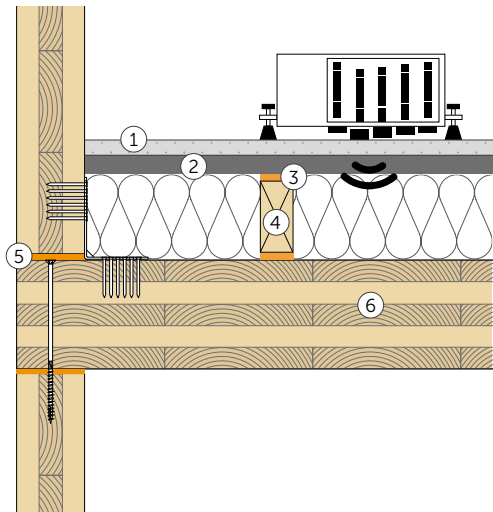
Laboratoire d'essai : Universität Innsbruck 0Arbeitsbereich für Holzbau 0Technikerstraße 13A - 602 Innsbruck.
Protocole d'essai : M02_L_220906_Balkenaufbau-Entkoppelung_oben_unten.

NOTES :

(1) Diminution due à l'ajout des couches n°3 et 5.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER 2 - ANALYSE COMPARATIVE

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORME DE RÉFÉRENCE ISO 10140-3

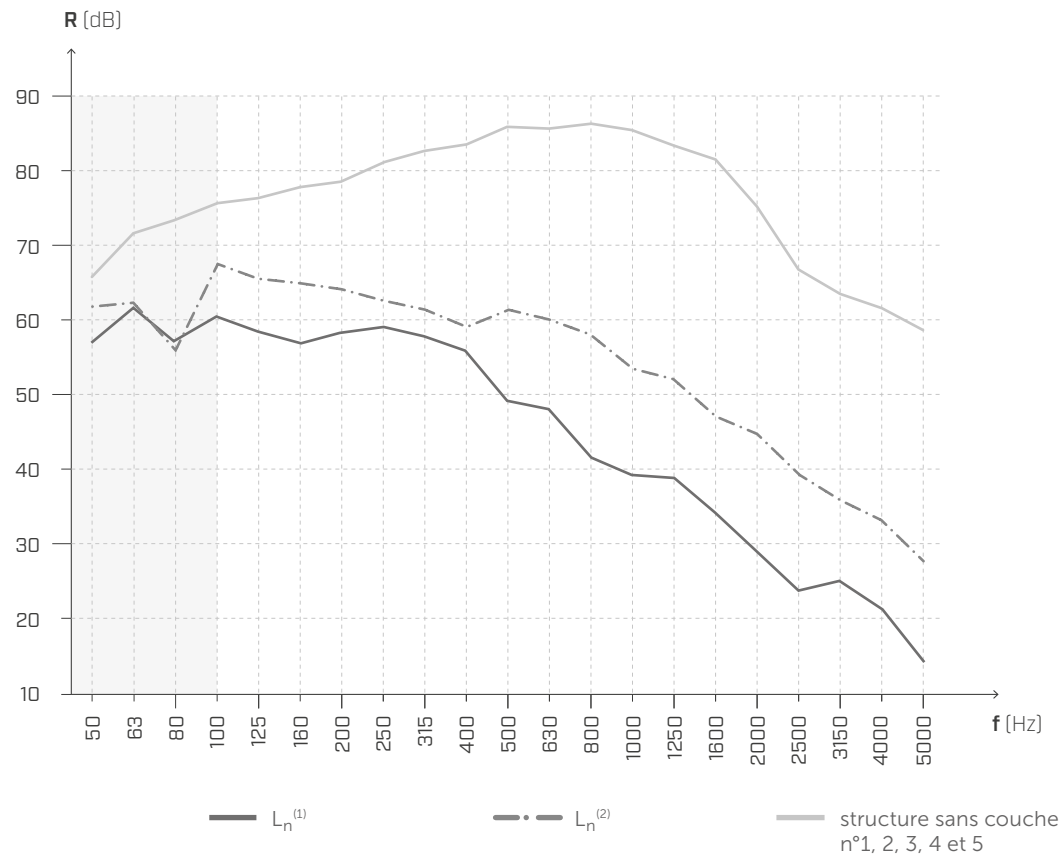


PLANCHER

Surface = 21,5 m²
Masse = 167 kg/m²
Volume pièce réceptrice = 75,52 m³

- ① panneau en fibre-gypse renforcé (44 kg/m²) (é : 32 mm)
- ② panneau en sable et carton à haute densité (34,6 kg/m²) (é : 30 mm)
- ③ **PIANO A**
- ④ latte en bois massif 50 x 100 mm
- ⑤ **XYLOFON - XYL35**
- ⑥ CLT (é : 160 mm)

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT



f [Hz]	$L_n^{(1)}$ [dB]	$L_n^{(2)}$ [dB]
50	57,1	62,3
63	62,1	62,7
80	57,3	56,2
100	60,8	68,2
125	58,8	66,7
160	57,2	66,1
200	58,6	65,4
250	59,4	63,5
315	58,2	62,6
400	56,6	59,7
500	49,6	61,8
630	48,4	60,5
800	41,2	58,0
1000	39,2	54,2
1250	39,0	52,5
1600	34,6	47,8
2000	29,0	45,4
2500	24,9	39,4
3150	25,4	36,9
4000	21,9	34,8
5000	13,0	27,3

Plancher sec sans PIANO

$$L'_{n,w}(C_l)^{(1)} = \mathbf{53 (-1) dB}$$

$$IIC = \mathbf{57}$$

$$L'_{n,w}(C_l)^{(2)} = \mathbf{60 (-1) dB}$$

$$IIC = \mathbf{50}$$

Laboratoire d'essai : Universität Innsbruck 0Arbeitsbereich für Holzbau 0Technikerstraße 13A - 602 Innsbruck.

Protocole d'essai : M02_L_220906_Balkenaufbau-Entkoppelung_oben_unten.

NOTES :

(1) Diminution due à l'ajout des couches n°3 et 5.

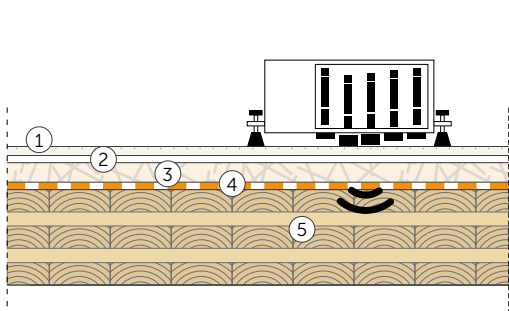
(2) Augmentation due à l'absence des couches n° 3 et 5.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 3

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORMES DE RÉFÉRENCE : ASTM E1007 ET ISO 717-2

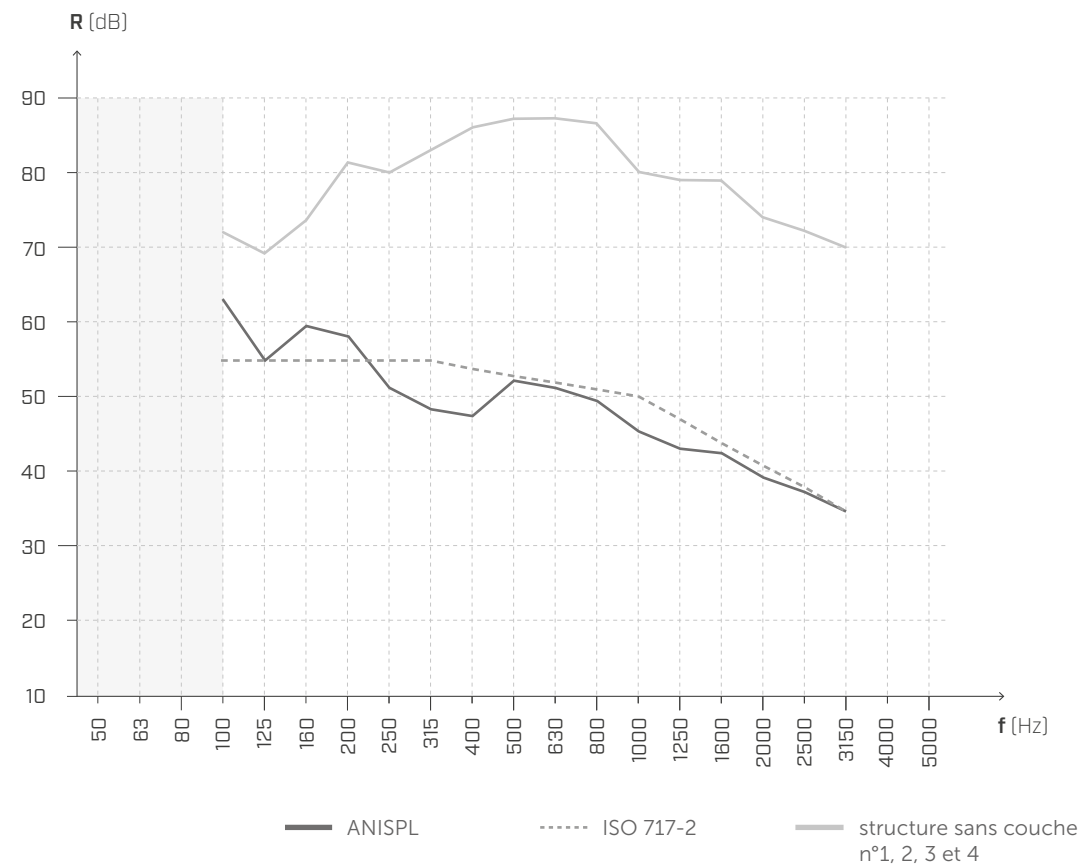
PLANCHER

Volume pièce réceptrice = 45 m³



- ① Revêtement de sol en vinyle LV
- ② Sous-plancher (é : 3,5 mm)
- ③ Panneau composite technique (é : 40 mm)
- ④ PIANO A (é : 6 mm)
- ⑤ CLT (é : 172 mm)

ISOLATION DU BRUIT DE PIÉTINEMENT



f [Hz]	ANISPL [dB]
50	-
63	-
80	-
100	63
125	55
160	59
200	57
250	51
315	48
400	47
500	52
630	51
800	49
1000	46
1250	44
1600	43
2000	39
2500	37
3150	35
4000	-
5000	-

AIIC = 57
 $L_{n,w}$ = 53 dB

AIIC = 31
 $L_{n,w}$ = 31 dB

Laboratoire d'essai : Québec testing facility
Date de mesure : 22/05/2025
Protocole d'essai : T15_2025

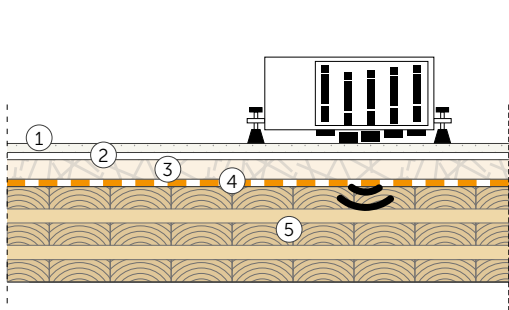
NOTES :
(1) Diminution due à l'ajout des couches n°1, 2, 3 et 4.

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER EN CLT 4

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORMES DE RÉFÉRENCE : ASTM E1007 ET ISO 717-2

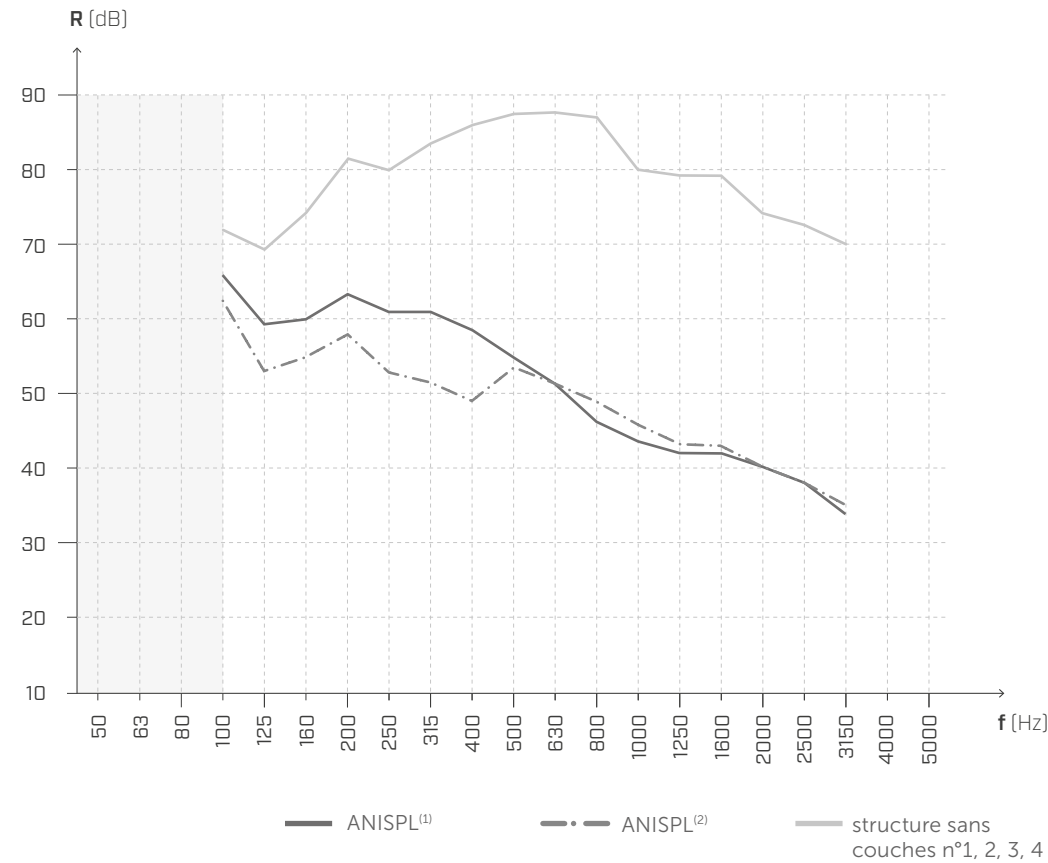
PLANCHER

Volume pièce réceptrice = 45 m³



- ① Revêtement de sol en vinyle LV
- ② Sous-plancher (é : 3,5 mm)
- ③ Panneau composite technique (é : 40 mm)
- ④ PIANO B (é : 6 mm)
- ⑤ CLT (é : 172 mm)

ISOLATION DU BRUIT DE PIÉTINEMENT



f [Hz]	ANISPL ⁽¹⁾ [dB]	ANISPL ⁽²⁾
50	-	-
63	-	-
80	-	-
100	66	62
125	59	54
160	60	55
200	64	58
250	61	53
315	61	51
400	58	49
500	55	54
630	51	52
800	46	49
1000	44	46
1250	43	44
1600	43	44
2000	40	40
2500	38	38
3150	34	35
4000	-	-
5000	-	-

AIIC = 54

L_{n,w}⁽¹⁾ = 56 dB

AIIC = 58

L_{n,w}⁽²⁾ = 52 dB

Laboratoire d'essai : Québec testing facility
Date de mesure : 22/05/2025
Protocole d'essai : T15_2025

NOTES :
(1) Résultat en l'absence de la couche n°2
(2) Résultat stratigraphie complète

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER À OSSATURE 1

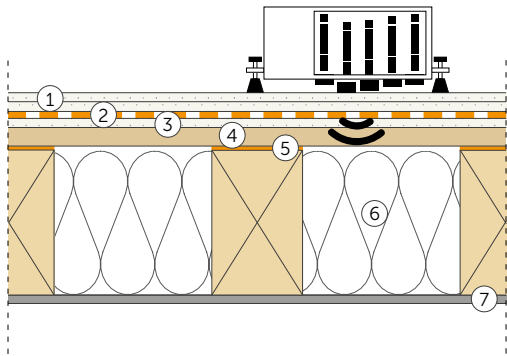
NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT

NORMES DE RÉFÉRENCE : EN ISO 10140-3 ET EN ISO 717-2

PLANCHER

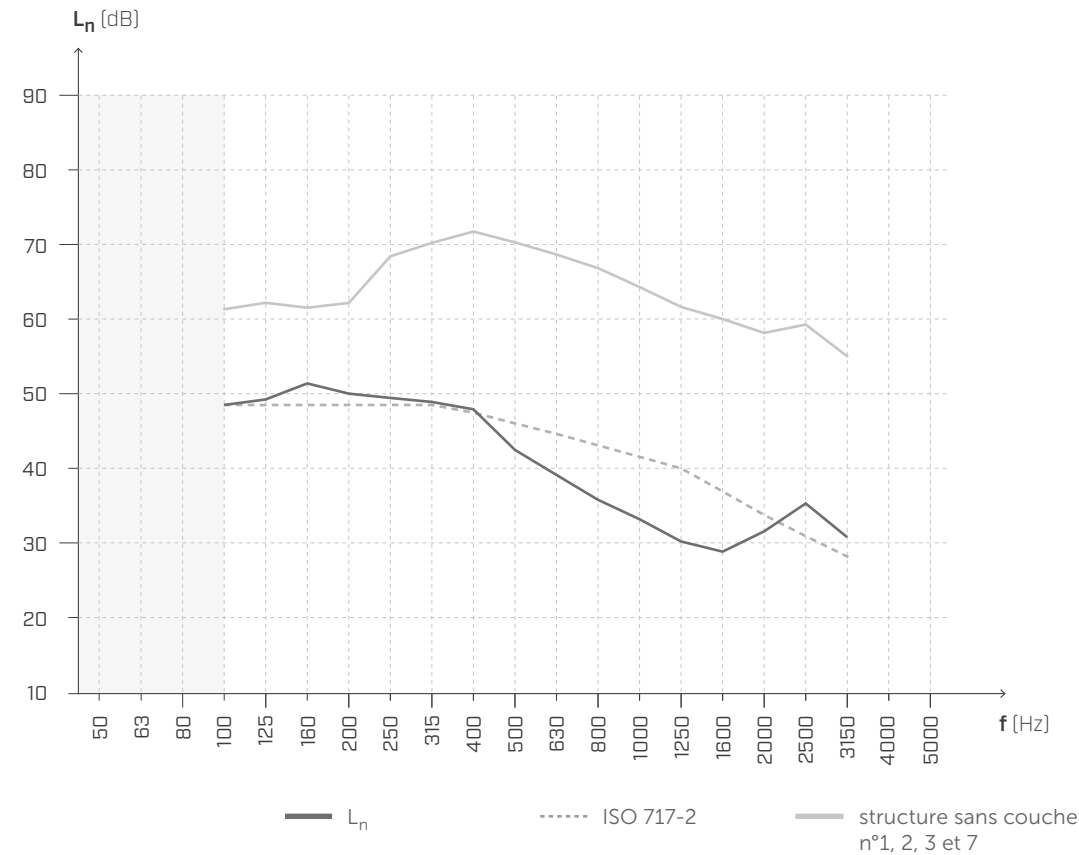
Surface = 11,5 m²

Volume pièce réceptrice = 86 m³



- ① 2 panneaux en fibre de gypse (é : 15 + 15 mm) (1200 kg/m³)
- ② SILENT FLOOR NET 3D (é : 20 mm)
- ③ Panneau en fibre de gypse (é : 15 mm) (1200 kg/m³)
- ④ Panneau en OSB (é : 18 mm)
- ⑤ PIANO A
- ⑥ Bois à ossature (é : 180 mm)
liteau en bois 120 x 180 mm
1 x laine de roche (é : 120 mm) (60 kg/m³)
1 x laine de roche (é : 60 mm) (40 kg/m³)
- ⑦ Panneau en placoplâtre (é : 12,5 mm) (1024 kg/m³)

ISOLATION DU BRUIT DE PIÉTINEMENT



f	L _n
[Hz]	[dB]
50	-
63	-
80	-
100	48,1
125	49,3
160	51,9
200	50,3
250	49,9
315	48,7
400	47,3
500	43,8
630	39,9
800	36,2
1000	34,0
1250	30,7
1600	28,8
2000	31,5
2500	35,5
3150	30,5
4000	-
5000	-

L_{n,w}(Cl) = 45 dB

IIC = 65

ΔL_{n,w} = -23 dB

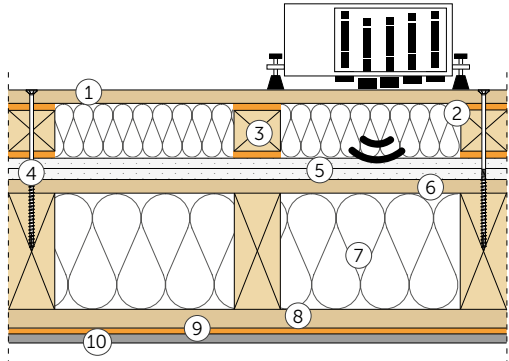
ΔIIC = 23

MESURE EN LABORATOIRE | PLANCHER À OSSATURE 2

NIVEAU DE PRESSION SONORE D'IMPACT
NORMES DE RÉFÉRENCE ISO 10140-2 ET EN ISO 717-2

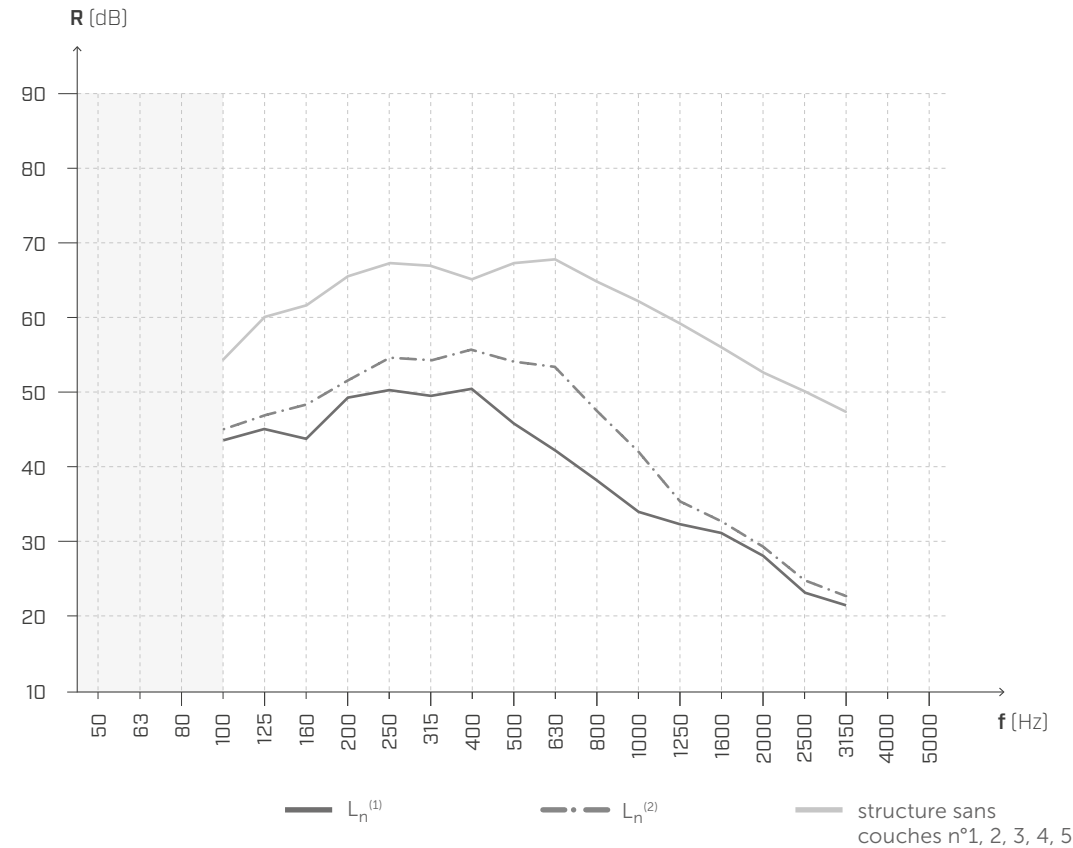
PLANCHER

Volume du local récepteur = 45 m³



- ① Panneau en OSB (é : 18 mm)
- ② **PIANO A** (é : 6 mm)
- ③ Lattes en bois massif 60 x 60 mm
- ④ HBS6160
- ⑤ 2 panneaux en fibre de gypse (é : 15 + 15 mm) (1200 kg/m³)
- ⑥ Panneau en OSB (é : 18 mm)
- ⑦ Bois à ossature (é : 180 mm)
litage en bois 120 x 180 mm
1 x laine de roche (é : 120 mm) (60 kg/m³)
1 x laine de roche (é : 60 mm) (40 kg/m³)
- ⑧ Lattes en bois massif 24 x 48 mm
- ⑨ **SILENT WALL BYTUM SA** (é : 4 mm)
- ⑩ Panneau en placoplâtre (é : 12,5 mm) (1024 kg/m³)

ISOLATION DU BRUIT DE PIÉTINEMENT



$L_{n,w}^{(1)} = 49 \text{ dB}$

$L_{n,w}^{(2)} = 42 \text{ dB}$

$IIC = 61$

$IIC = 68$

Laboratoire d'essai : CSI Milano
Date de mesure : 01/09/2025
Protocole d'essai : T18

NOTES :
(1) Valeur due à l'ajout de la fixation, couche n° 4
(2) Diminution due à l'absence de la fixation, couche n° 4

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

