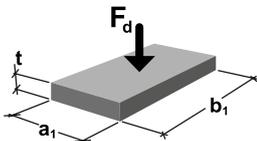
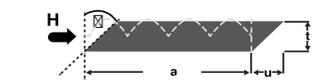
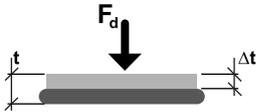
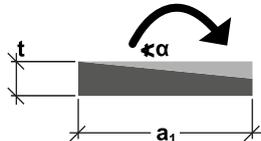


## Appui bi-Trapezlager Appui en élastomère destiné à l'isolation statique d'éléments de construction et à l'isolation au bruit de choc

### Dimensionnement avec valeurs nominales

Le dimensionnement des appuis est effectué selon l'agrément technique général jusqu'à une contrainte de compression  $\sigma_{R,d} = 17,4 \text{ N/mm}^2$ . Le concept de dimensionnement repose sur le facteur de forme. Les perçages, les découpes et les distances latérales requises sont à prendre en compte conformément à la norme DIN EN 1992.

#### TYPE DE SOLLICITATION

valeur assignée de la capacité portante	déformation en cisaillement adm.	mise en compression des appuis	angle de torsion adm.
			

#### FORMULE

$\sigma_{R,d} = 1,095 \times S^{1,543} \leq 17,4 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	<p>Épaisseur t</p> <p>t = 10 mm : u adm. = 4 mm</p> <p>t = 15 mm : u adm. = 5,5 mm</p> <p>t = 20 mm : u adm. = 8 mm</p> <p>Force horizontale</p> $H_d = c_{s(t)} \cdot u \cdot A_E / 20000 \text{ [kN]}$ <p>Afin d'éviter un glissement de l'appui, une contrainte de compression minimale de 1 N/mm<sup>2</sup> est requise.</p>	<p>voir page 4</p>	<p>Épaisseur t</p> <p>t = 10 mm : <math>\alpha \text{ adm.} = 3000/a_1 \text{ [‰]}</math></p> <p>t = 15 mm : <math>\alpha \text{ adm.} = 5000/a_1 \text{ [‰]}</math></p> <p>t = 20 mm : <math>\alpha \text{ adm.} = 6500/a_1 \text{ [‰]}</math></p> <p>(appui rectangulaire)</p> <p>À prendre en compte après l'agrément :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 ‰ résultant de l'inclinaison oblique</li> <li>• <math>\frac{625}{a_1}</math> résultant d'une irrégularité</li> </ul> <p>voir aussi cahier 600, DAfStb</p>
<p>Facteur de forme S, voir page 2</p>	<p>Valeurs <math>c_{s(t)}</math> et conditions marginales, voir page 5</p>		

#### LÉGENDE DES SYMBOLES DES FORMULES

$F_d$	Force verticale	$\sigma_{R,d}$	Valeur assignée de la capacité portante
$H_d$	Force horizontale	$\sigma_{E,d}$	Contrainte de compression nominale résultant de l'influence
$A_E$	Surface de l'appui	$\alpha$	Torsion de l'appui
S	Facteur de forme, rapport entre la surface de l'appui comprimée $A_E$ et la surface de l'enveloppe non sollicitée	$c_{s(t)}$	Rigidité au cisaillement
$a_1$	Côté le plus court de l'appui	u	Déformation en cisaillement de l'appui
$b_1$	Côté le plus long de l'appui	t	Épaisseur de l'appui
a	Largeur de l'élément de construction	$\Delta t$	Mise en compression des appuis
b	Longueur de l'élément de construction		

## Appui bi-Trapezlager Appui en élastomère destiné à l'isolation statique d'éléments de construction et à l'isolation au bruit de choc

### Calcul du facteur de forme

Pour le dimensionnement des appuis en élastomère non armés, on emploie le facteur de forme  $S$  comme rapport entre la surface comprimée et la surface librement déformable. Le facteur de forme  $S$  permet de calculer la contrainte de compression admissible en fonction des dimensions de l'appui.

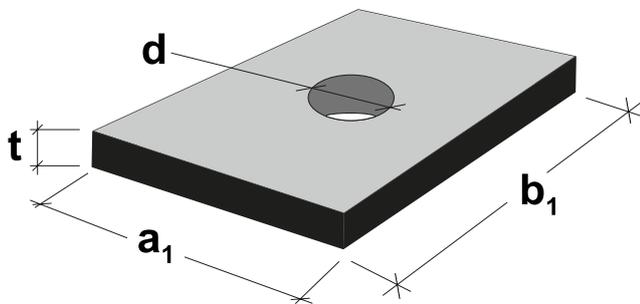
#### FACTEUR DE FORME POUR APPUIS RECTANGULAIRES

Sans perçage

$$S = \frac{b_1 \cdot a_1}{2 \cdot t \cdot (b_1 + a_1)}$$

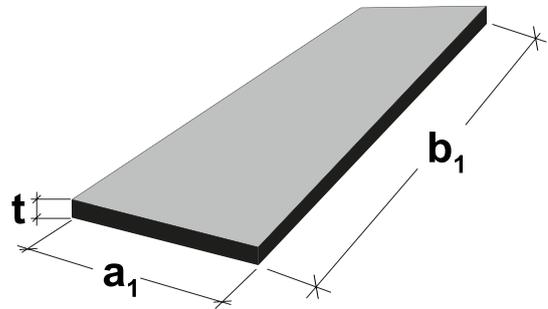
Avec perçage,  $n \leq 4$

$$S = \frac{a \cdot b - \frac{\pi}{4} n \cdot d^2}{2 \cdot t \cdot (a + b) + t \cdot \pi \cdot n \cdot d}$$



#### FACTEUR DE FORME POUR APPUIS EN BANDE

$$S = \frac{a_1}{2 \cdot t} \quad b_1 \gg a_1$$



## Appui bi-Trapezlager Appui en élastomère destiné à l'isolation statique d'éléments de construction et à l'isolation au bruit de choc

### Épaisseur : 10 mm

Les tableaux suivants indiquent la valeur assignée de la capacité portante et l'angle de torsion admissible en fonction des dimensions de l'appui. Les valeurs intermédiaires peuvent être interpolées.

APPUI			CONTRAINTE DE COMPRESSION, $\sigma_{R,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]																		
[mm]	$\alpha$ [‰]	[mm]	LONGUEUR DE L'APPUI [mm]																		
Épaisseur	Angle de torsion adm.	Largeur	70	80	90	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
10	40	50	-	-	-	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	3,7	3,8	3,8	3,9
	30	100	3,3	3,8	4,1	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,5	7,0	7,4	7,8	8,1	8,4	8,9	9,3	9,6	9,9
	20	150	4,2	4,8	5,4	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,4	9,4	10,3	11,2	11,9	12,5	13,1	14,1	15,0	15,7	16,4
	15	200	4,8	5,5	6,3	7,0	7,7	8,4	9,1	9,7	10,3	11,8	13,1	14,3	15,4	16,5	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4

### Épaisseur : 15 mm

APPUI			CONTRAINTE DE COMPRESSION, $\sigma_{R,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]																		
[mm]	$\alpha$ [‰]	[mm]	LONGUEUR DE L'APPUI [mm]																		
Épaisseur	Angle de torsion adm.	Largeur	70	80	90	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
15	40	50	-	-	-	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1
	40	100	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	2,9	3,1	3,2	3,5	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5	4,8	5,0	5,1	5,3
	33,3	150	2,4	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	5,0	5,5	6,0	6,4	6,7	7,0	7,6	8,0	8,4	8,8
	25	200	2,8	3,0	3,4	3,8	4,1	4,5	4,9	5,2	5,5	6,3	7,0	7,7	8,3	8,8	9,3	10,2	10,9	11,6	12,2

### Épaisseur : 20 mm

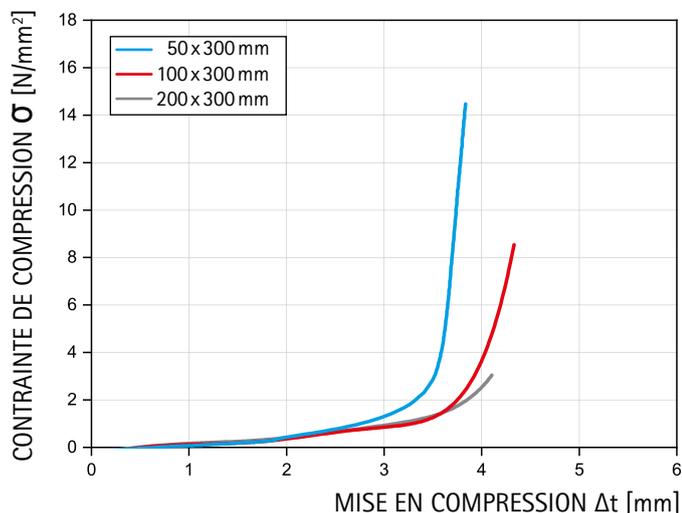
APPUI			CONTRAINTE DE COMPRESSION, $\sigma_{R,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]																	
[mm]	$\alpha$ [‰]	[mm]	LONGUEUR DE L'APPUI [mm]																	
Épaisseur	Angle de torsion adm.	Largeur	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500		
20	40	100	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,4		
	32,5	200	2,4	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	4,0	4,5	4,9	5,3	5,6	6,0	6,5	7,0	7,4	7,8		

APPUI EN BANDE							
LARGEUR DE L'APPUI $a_1$		APPUI BI-TRAPEZLAGER					
		ÉPAISSEURS DE L'APPUI					
		10 mm		15 mm		20 mm	
		$F_{R,d}$	$\alpha$	$F_{R,d}$	$\alpha$	$F_{R,d}$	$\alpha$
[mm]		[kN/m]	[‰]	[kN/m]	[‰]	[kN/m]	[‰]
50		225	40	120	40	-	-
100		1312	30	702	40	450	40
150		2610	20	1968	33,3	-	-
200		3480	15	3480	25	2624	32,5

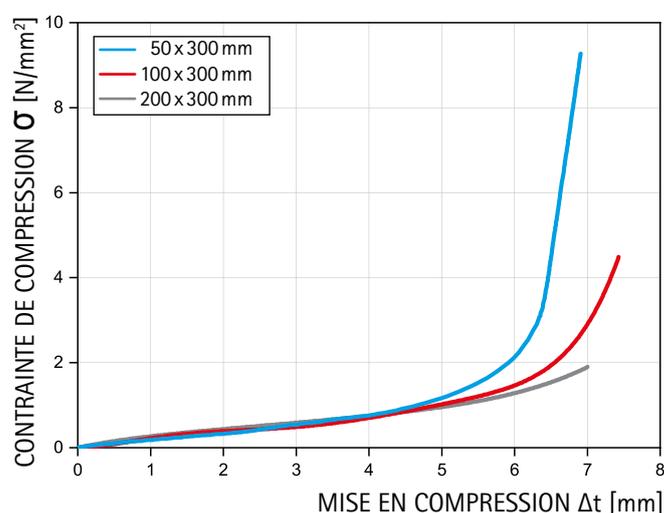
## Appui bi-Trapezlager Appui en élastomère destiné à l'isolation statique d'éléments de construction et à l'isolation au bruit de choc

### Courbes caractéristiques d'élasticité

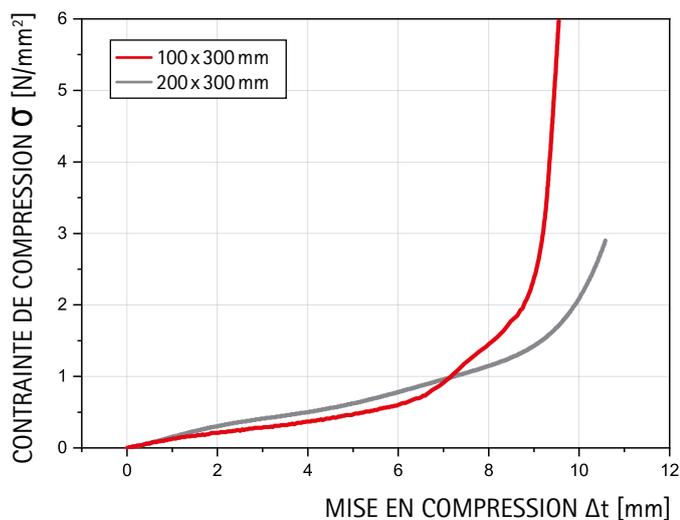
#### Épaisseur 10 mm



#### Épaisseur 15 mm

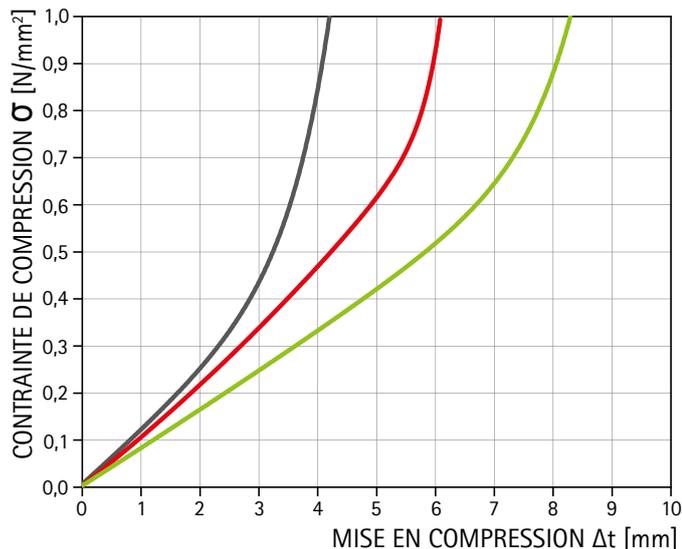


#### Épaisseur 20 mm



Courbe de déformation en compression jusqu'à la valeur assignée de la capacité portante conformément à l'agrément pour un appui de ce type avec un facteur de forme élevé.

### Courbe caractéristique d'élasticité pour différentes épaisseurs d'appui

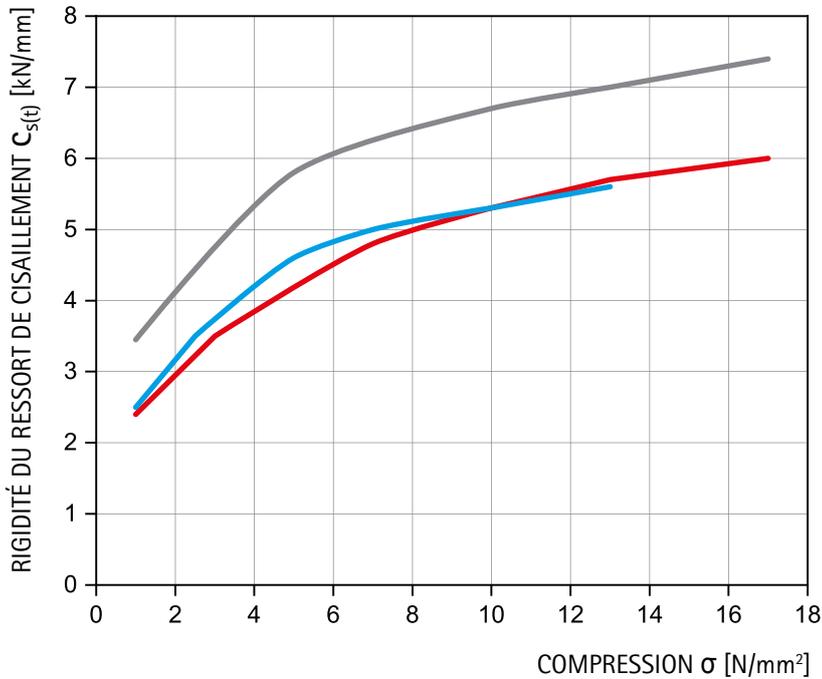


Mise en compression des appuis dans la plage inférieure des contraintes de compression pertinentes pour le bruit, diagramme d'orientation

- 10 mm
- 15 mm
- 20 mm

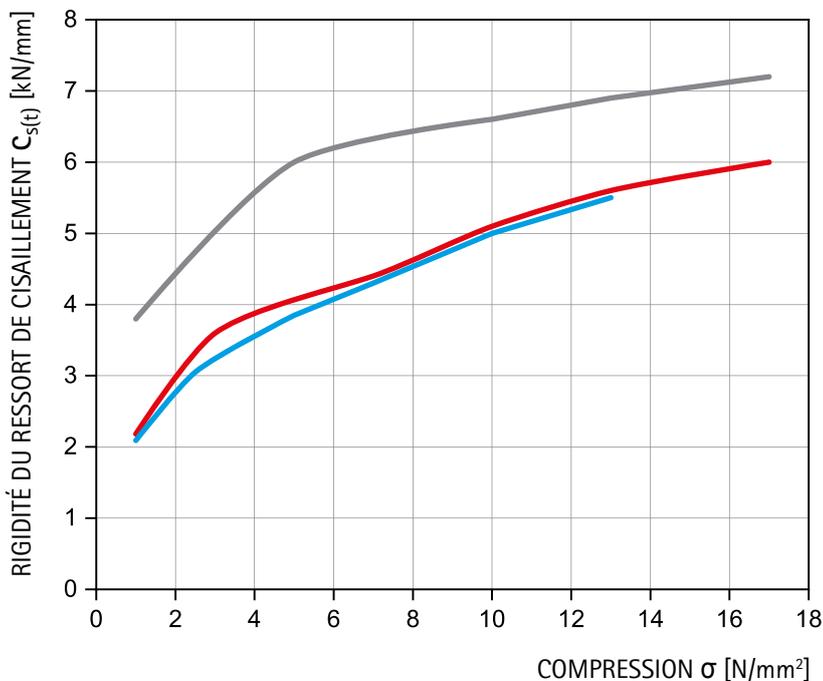
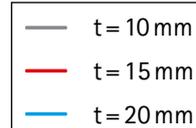
## Appui bi-Trapezlager Appui en élastomère destiné à l'isolation statique d'éléments de construction et à l'isolation au bruit de choc

### Rigidité au cisaillement

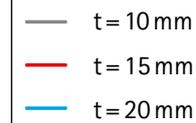


#### DIAGRAMME

Perpendiculaire au profilage.



Parallèle au profilage.



## Appui bi-Trapezlager

Appui en élastomère destiné à l'isolation au bruit de choc

### Valeurs du bruit de choc

Mesuré selon DIN 7396 dans la plage de tension de compression  $\sigma = 0,1 \text{ N/mm}^2 - 0,7 \text{ N/mm}^2$ .

VALEURS DU BRUIT DE CHOC						
Épaisseur de l'appui [mm]	Largeur de l'appui [mm]	Charge verticale eff. [kN/m]	$\Delta L_{w,volée}^*$ max. [dB]	$\Delta L_{w,volée}$ max. [dB]	$\Delta L_{n,w}^*$ max. [dB]	Mise en compression [mm]
10	50	5-35	20	22	23	0,8-3,8
	100	10-70				
	150	15-105				
	200	20-140				
15	50	5-35	22	24	25	0,9-5,5
	100	10-70				
	150	15-105				
	200	20-140				
20	100	10-70	23	25	26	1,2-7,4
	200	20-140				

#### LÉGENDE

$\Delta L_{w,volée}^*$  Réduction pondérée du niveau de bruit de choc selon DIN 7396, pour le justificatif selon DIN 12354-2

$\Delta L_{w,volée}$  Différence de niveau de bruit de choc de la volée pondérée selon DIN 7396, pour le justificatif selon DIN 4109-2

$\Delta L_{n,w}^*$  Différence de niveau de bruit de choc pondérée pour raccordement rigide et avec découplage selon DIN 7396, caractéristique du produit

## Exemple pour le justificatif d'insonorisation

selon DIN 4109, partie 2

#### Pour immeubles collectifs :

mur de cage d'escalier à simple paroi, résistant au cisaillement

Volée d'escalier sur un mur de cage d'escalier à simple paroi, résistant au cisaillement, selon DIN 4109-32 :  $L_{n,eq,0,w} \leq 60 \text{ dB}$

Différence de niveau de bruit de choc de la volée pondérée de l'appui bi-Trapez  $t = 15 \text{ mm}$ ,  $b = 50 \text{ mm}$ , mesurée selon DIN 7396:  $\Delta L_{w,volée}^* \geq 22 \text{ dB}$

#### Justificatif

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_{w,volée}^* = 60 \text{ dB} - 22 \text{ dB} = 38 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} + u_{Prog} = 38 \text{ dB} + 3 \text{ dB} = 41 \text{ dB}$$

Les exigences suivantes sont ainsi remplies :

DIN 4109, exigence accrue  $L'_{n,w} \leq 47 \text{ dB}$

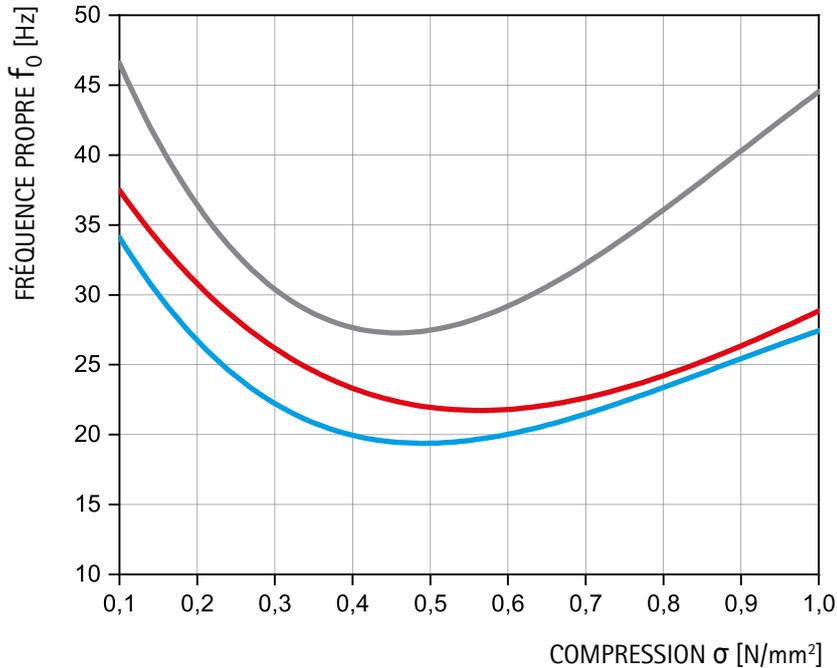
DEGA, classe B  $L'_{n,w} \leq 43 \text{ dB}$

VDI 4100, SSt III  $L'_{n,w} \leq 44 \text{ dB}$

## Appui bi-Trapezlager

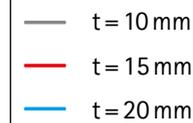
Appui en élastomère destiné à l'isolation au bruit de choc

### Fréquence propre

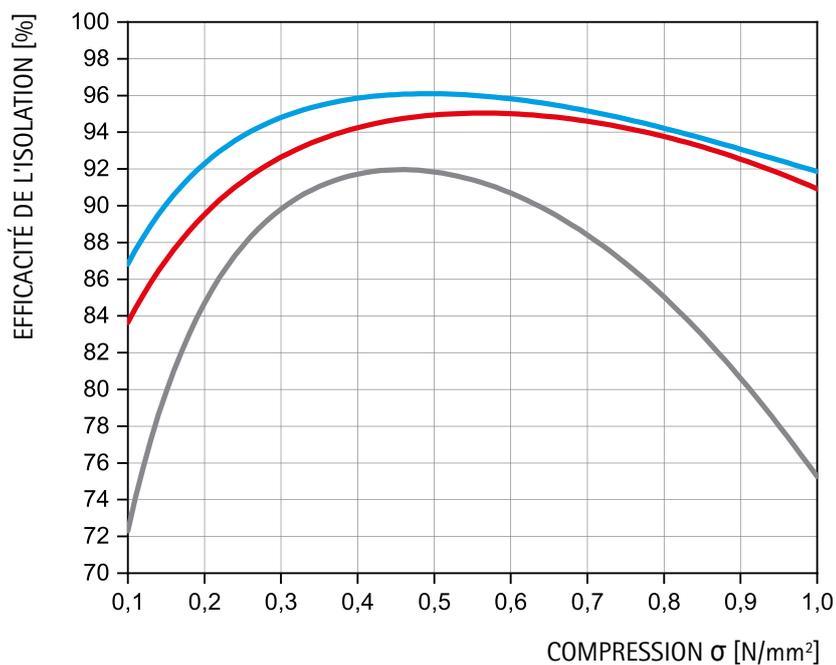


#### DIAGRAMME

Le diagramme ci-contre montre la fréquence propre d'un oscillateur à une dimension avec appui bi-Trapezlager comme élément élastique pour une contrainte de compression comprise entre 0,1 et 1,0 N/mm<sup>2</sup>. Dans cette plage, l'appui bi-Trapezlager convient à une utilisation en vue de l'isolation au bruit de choc et au bruit solidien en raison de ses caractéristiques d'élasticité souples.

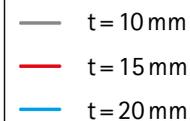


### Efficacité de l'isolation



#### DIAGRAMME

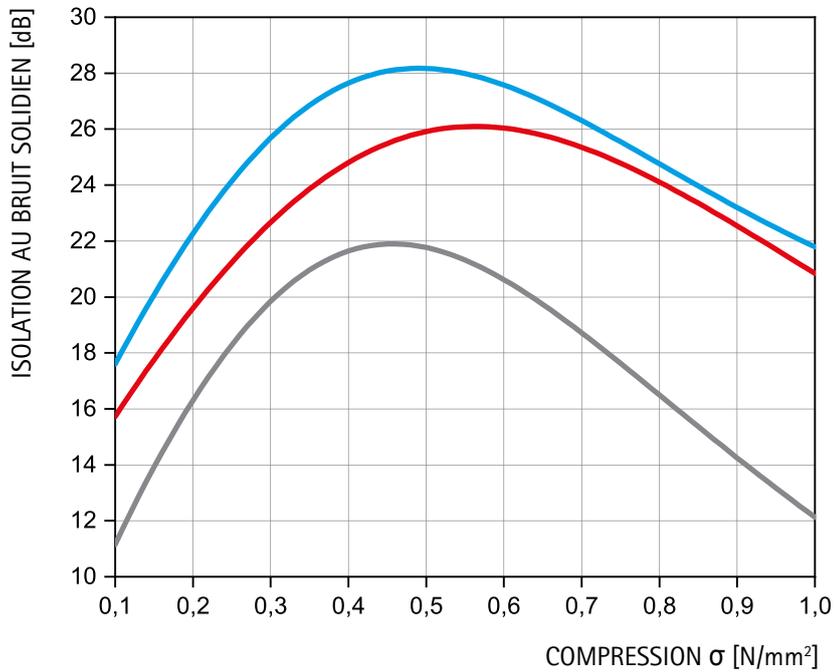
Les deux diagrammes montrent l'effet possible des appuis bi-Trapezlager en cas d'utilisation en vue de l'isolation au bruit solidien. Le rapport entre la fréquence d'excitation et la fréquence propre représentée ci-dessus est déterminant pour l'isolation au bruit solidien. Plus celui-ci est élevé, plus l'isolation est efficace. Les diagrammes montrent clairement qu'un effet isolant supérieur à 90 % est déjà possible par rapport à une fréquence d'excitation de 100 Hz. Cela correspond à une isolation au bruit solidien de 20 dB. Les fréquences d'excitation supérieures à 100 Hz sont encore mieux isolées.



## Appui bi-Trapezlager

Appui en élastomère destiné à l'isolation au bruit de choc

### Isolation au bruit solidien

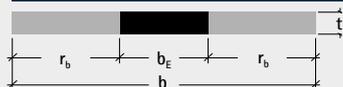


## Appui bi-Trapezlager

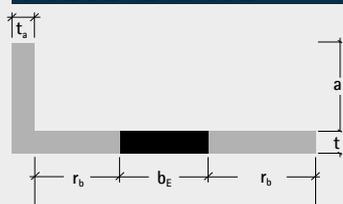
Appui en élastomère destiné à l'isolation au bruit de choc

Élément d'escalier insonorisant pour les applications à base de béton coulé sur place

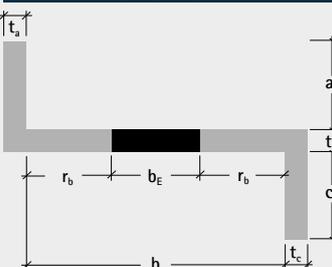
### TYPE DE SECTION I



### TYPE DE SECTION L



### TYPE DE SECTION Z

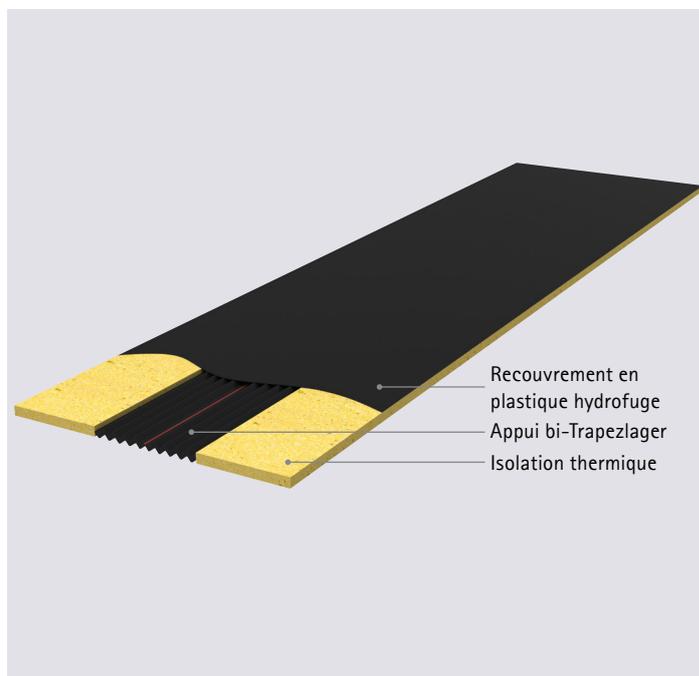


### DÉSIGNATIONS DES COTES

l	Longueur totale
b	Largeur totale
t	Épaisseur totale
a	Longueur supérieure verticale
c	Longueur inférieure verticale
t <sub>a</sub>	Épaisseur supérieure verticale
t <sub>c</sub>	Épaisseur inférieure verticale
b <sub>E</sub>	Largeur de l'appui bi-Trapezlager
r <sub>b</sub>	Distance latérale en largeur

### ÉLÉMENT D'ESCALIER INSONORISANT

Épaisseur de l'appui [mm]	Largeur de l'appui [mm]	Type de section
10	50	I
		L
		Z
10	100	I
		L
		Z
15	50	I
		L
		Z
15	100	I
		L
		Z
20	100	I
		L
		Z



Le contenu de cette publication est l'aboutissement d'un important travail de recherche et d'expériences acquises en matière d'application. Toutes les informations et remarques sont fournies sur la base de nos connaissances actuelles ; elles ne constituent aucune promesse de qualité et ne libèrent pas l'utilisateur de procéder lui-même à un contrôle en ce qui concerne les droits de propriété de tiers. Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages, indépendamment de leur nature et du motif juridique, résultant des conseils donnés dans cette publication. Sous réserve de modifications techniques dans le cadre du perfectionnement du produit.

© Copyright – Calenberg Ingenieure GmbH – 2024