

ACOUSTIQUE CERTIFIÉE



	Mentions légales
Éditeur	Fural Systeme in Metall GmbH Cumberlandstraße 62 4810 Gmunden Autriche
Date	Juillet 2020
Photos	Timo Schwach (Titre, page 14, 64) stauss processform gmbh (page 4, 5, 6, 7, 8, 9, 46, 47, 52, 53, 60, 61, 96, 97) Johannes Eder (page 12, 16, 74) Roland Halbe (page 18) Roland Tilleman (page 20) Roman Bönsch (page 22) Dietmar Strauss (page 24) To Kuehne (page 26, 62, 66, 68) Alfred Wolsetschläger (page 28) Cosmin Dragomir (page 30) Peter Eder (page 32, 34) Franz Rindlisbacher (page 36) Volker Lau, konturlicht (page 38) Lukas Kirchgasser (page 40) Jogi Hild (page 42) Franz Rindlisbacher (page 44) Kurt Kubal (page 48) Gerd Kressl (page 50) Peter Kubelka (page 54) Schunk (page 56) Piero Mollica (page 58) Victor S. Brigola (page 70, 80) H. G. Esch (page 68) Herbert Brunneier (page 72) Dirk Freytag (page 76) Lukas van der Wee (Cepezed) (page 78) Hennie Raaymakers (page 82) Achim Frank (page 98)
Conception et mise en page	stauss processform gmbh, Munich
Illustrations	stauss processform gmbh, Munich
Relecture	Word Connection GmbH
Papier	MagnoVolume 250 g/m ² & 130 g/m ² (PEFC/06-39-16)
Écriture	DIN Pro Light & Medium
Impression	Friedrich Druck & Medien GmbH Zamenhofstrasse 43-45 4020 Linz Autriche confirme la compensation des émissions de gaz à effet de serre par le biais de nouveaux projets de protection du climat. ClimatePartner-ID 11293-2007-1001

Fural	T	+43 7612 74 851 0
Systeme in Metall GmbH	F	+43 7612 74 851 11
Cumberlandstraße 62	E	fural@fural.at
4810 Gmunden	W	fural.com
Autriche	Sitz	Gmunden
	GS	Wels
Administrateur:	FN	23 57 11
Christian Demmelhuber	UID	ATU 62 76 33 34

Intro

- 4 Nous sommes le plafond acoustique
- 6 Nous pensons architecture
- 8 Pourquoi le métal pour un plafond acoustique ?
- 10 Termes de l'acoustique
- 12 Exemple pratique

Plafonds métalliques acoustiques

- 14 Plafonds métalliques 1-9
- 32 Influence du plénum
- 34 Influence des remplissages acoustiques 1-2
- 38 Influence de l'épaisseur du remplissage acoustique
- 40 Influence du voile acoustique
- 42 Influence des remplissages acoustiques lourds 1-2

Plafonds acoustiques en métal déployé

- 48 Plafonds en métal déployé
- 50 Influence des remplissages acoustiques

Plafonds acoustiques chauffants et rafraîchissants

- 54 Plafonds rafraîchissants 1-2
- 58 Plafonds rafraîchissants 3 (Temperon)

Îlots de plafond acoustiques

- 62 Termes
- 64 Exemple pratique
- 66 Îlots de plafond
- 68 Îlots rafraîchissants 1-2

Cloisons acoustiques

- 72 Cloisons acoustiques 1-2
- 76 Absorbeurs en L

Isolation acoustique horizontale

- 78 Termes
- 80 Plafonds clip-in à éléments modulaires
- 82 Plafonds à bandrasters (porteurs C)

Annexe

- 84 Vue d'ensemble des perforations certifiée 1-5
- 94 Vue d'ensemble des perforations non certifiée

NOUS SOMMES LE PLAFOND ACOUSTIQUE

We are family!

Depuis le premier semestre 2019, les entreprises **Fural Systeme in Metall GmbH** de Gmunden (Autriche), **Dipling Werk GmbH** de Francfort/Hungen (Allemagne) et **Metalit AG** de Büron (Suisse) forment un groupe international solide dans le secteur des plafonds acoustiques en métal.

Avec ce partenariat international, nous unissons nos décennies d'expérience en développement et en production, ainsi que nos connaissances des différents marchés régionaux.

Nous nous considérons comme un leader en matière de qualité pour les plafonds acoustiques, et sommes donc votre premier interlocuteur pour vos projets d'architecture et de construction exigeants en matière d'esthétique, de technique et de logistique.

« Les plafonds acoustiques en métal sont des éléments de construction efficaces, modernes, durables et esthétiques. »

(Dirk Freytag, CTO)

- Bison Offices, Sursee
- Leuenberger Architekten
 - Atrium
 - Perforation Rd 1,5 - 22 %
 - Couleur RAL 9016 blanc signalisation
 - Système hook-on H28

Les avantages des plafonds métalliques utilisés comme plafonds acoustiques

Nos systèmes associent des propriétés acoustiques exceptionnelles et un esthétisme haut de gamme avec la fonctionnalité et la longévité. Cette combinaison assure une ambiance agréable qui séduit autant les maîtres d'ouvrage que les usagers. Architectes et poseurs nous apprécient pour nos systèmes de plafonds acoustiques en métal bien pensés et faciles à monter, mais aussi pour notre développement de projets orienté sur le service.

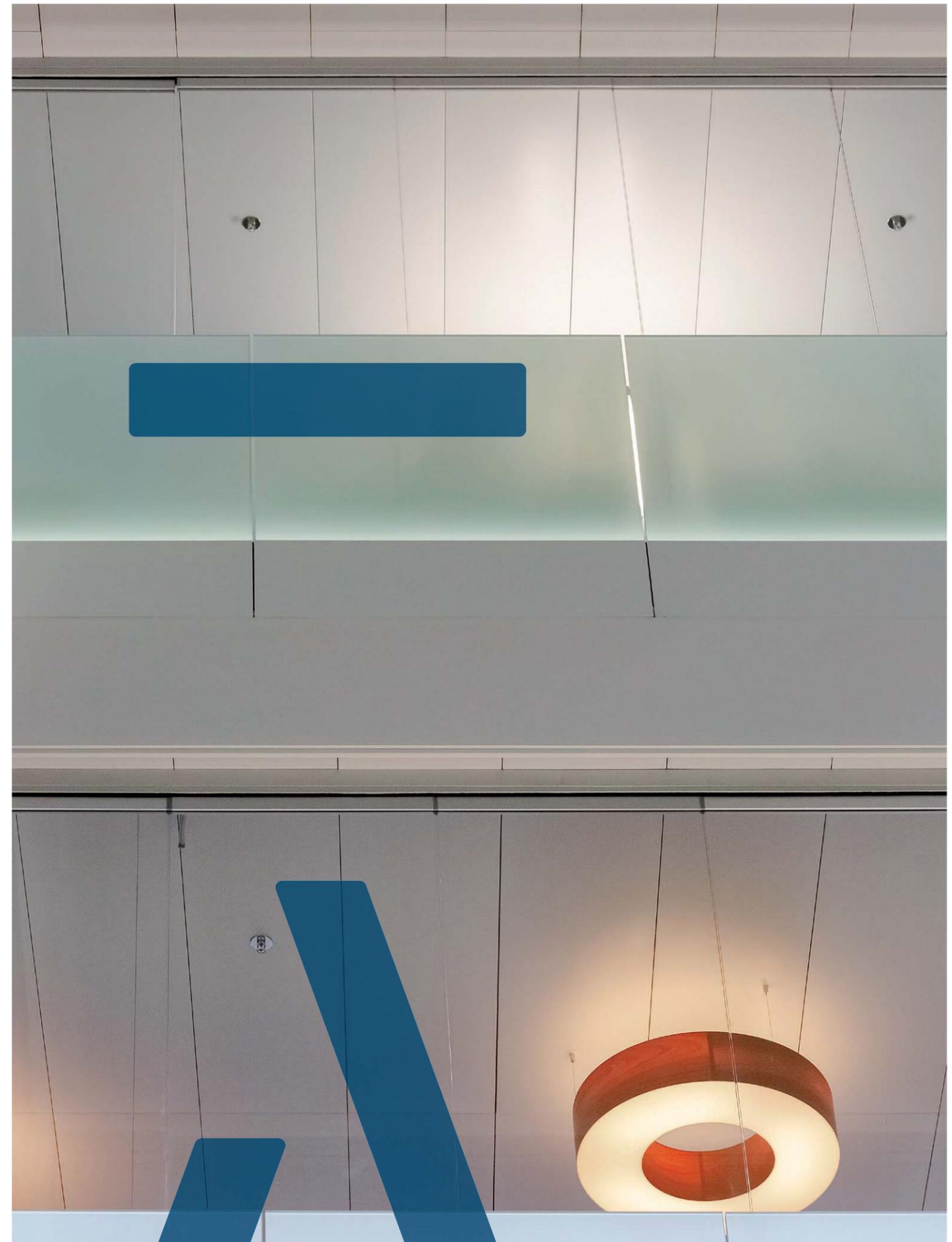
Nos plafonds acoustiques peuvent en outre être équipés de fonctions supplémentaires telles que la climatisation (rafraîchir, chauffer, ventiler) ou l'éclairage. De même, les propriétés de nos produits peuvent être étendues en matière de protection contre l'incendie, d'hygiène (hôpitaux et laboratoires) ou de résistance aux impacts de ballons (crèches, écoles et gymnases). Des lignes de production à la pointe de la technique permettent de produire aussi bien des pièces uniques que de grandes séries avec une précision absolue.

Les plafonds métalliques sont livrés sur le chantier prêt pour montage, et garantissent ainsi une pose simple et rapide, ainsi que des travaux de courte durée.

Nos produits sont durables, car ils sont constitués de matériaux faciles à travailler qui peuvent être réutilisés ou aisément recyclés.

Les plafonds acoustiques en métal se distinguent par

- leur esthétisme (métal déployé par exemple)
- leur fonctionnalité
- leur haute qualité
- leur durabilité
- leur qualité
- leur longévité
- leur hygiène
- leur facilité d'accès pour la maintenance
- leur combinaison avec une protection incendie



NOUS PENSONS ARCHITECTURE

Nous pensons en termes de **ville, de bâtiment, d'espace et d'utilisateurs**, et pas uniquement en mètres carrés de plafond acoustique. Nous vous prenons, vous et vos projets, au sérieux et recherchons ensemble la meilleure solution, notamment si elle doit être élaborée à partir d'une feuille blanche. Nous nous considérons comme votre partenaire de système pour des **composants architecturaux haut de gamme**, et avons hâte de collaborer avec vous!

Au final, nous sommes fiers ensemble du résultat obtenu et nous en réjouissons pendant de nombreuses années.

« Les détails ne sont pas des détails. Ils incarnent le design. »
[Charles Eames, 1907-1978]

- Bison Offices, Sursee
- Leuenberger Architekten
 - Offices
 - Perforation Rd 1,5 - 22%
 - Couleur RAL 9016 blanc signalisation
 - Îlots de plafond

POURQUOI LE MÉTAL COMME PLAFOND ACOUSTIQUE ?

Les plafonds métalliques sont durs, mais en raison des matériaux utilisés et des étapes de pose, ils fonctionnent comme de parfaits absorbeurs à large bande. Le point de départ est une tôle d'acier ou d'aluminium de faible épaisseur (0,5 – 1,0 mm). En association avec les différentes configurations de perçage/perforations, le voile acoustique et le plénum situé au-dessus, il en résulte de très bonnes valeurs d'absorption acoustique.

Un plafond métallique permet à lui seul de configurer une salle à l'acoustique agréable. Les étapes de pose donnent lieu à des constructions robustes, mais légères. Les éléments du système sont livrés prêt pour montage sur le chantier. Ainsi, les pièces sont habitables après une courte période de travaux. De nombreux essais garantissent des possibilités de conception acoustiques et architecturales. Nos produits et systèmes se caractérisent par :

- une livraison prêt pour montage
- une livraison et un montage sans poussière
- leur longévité
- leur aptitude au nettoyage/hygiène
- leur résistance aux impacts de ballons
- leur accessibilité pour la maintenance
- leur démontabilité
- leur réutilisabilité
- un recyclage
- un grand choix de perforations

- une intégration aisée et précise des éléments techniques, éclairage ou ventilation par exemple
- des possibilités d'association optimales avec des éléments de chauffage et de rafraîchissement
- leur esthétique (nous proposons un grand choix de couleurs avec différentes surfaces, par ex. notre revêtement diffusant la lumière Parzifal® obtenu par hydro-émaillage.)

« Dans nos mains et dans nos machines, le métal devient souple et léger. Il devient un matériau qui correspond à l'architecture contemporaine et à ses processus. »

(Christian Demmelhuber, administrateur de Fural, Metalit, Dipling)

- Bâtiment administratif, Töging
- Hinterschwepfinger Projekt GmbH
 - Atrium
 - Perforation Rg 0,7 - 4 %
 - Couleur RAL 9016 blanc signalisation
 - Îlots de plafond

TERMES D'ACOUSTIQUE

Son et niveau sonore

On entend par « son » des vibrations in situ et des ondes qui se propagent. Ces dernières peuvent survenir dans l'air (**bruit aérien**) ou dans des matières solides (**bruit sur solides**).

Lorsque des pas font vibrer des sols, des plafonds et des escaliers, on parle alors de **bruit de choc**.

L'intensité des sons est appelée niveau sonore L et se mesure en décibels (dB).

Audibilité

La notion d'audibilité désigne la conjonction des facteurs acoustiques d'une pièce pour des événements sonores tels que la musique ou la parole, rapportée à l'emplacement individuel de l'auditeur.

L'audibilité ne décrit pas les propriétés physiques d'une pièce, mais les effets physiologiques et psychologiques liés à l'audition chez les auditeurs.

L'audibilité n'est donc pas une grandeur clairement calculable, mais dépend aussi de facteurs individuels et subjectifs, dont par exemple l'ouïe et l'expérience d'écoute.

Mais l'objectif d'une bonne planification acoustique est aussi d'inclure les personnes malentendantes, ce qui implique donc une bonne audibilité moyenne générale.

Aire d'absorption acoustique

L'**aire d'absorption acoustique équivalente A** d'un composant se calcule en multipliant la surface de ce composant par le coefficient d'absorption acoustique α .

Toutes les surfaces périphériques S_i qui délimitent une pièce présentent un coefficient d'absorption acoustique α_i , à partir duquel il est possible de déterminer pour chaque surface individuelle l'aire d'absorption acoustique équivalente A_i :

$$A_i = \alpha_i \cdot S_i [\text{m}^2]$$

L'aire d'absorption acoustique équivalente A correspond à la somme de toutes les valeurs individuelles :

$$A_{\text{gesamt}} = \alpha_1 \cdot S_1 [\text{m}^2] + \alpha_2 \cdot S_2 [\text{m}^2] + \dots$$

Temps de réverbération

On appelle temps de réverbération T_{60} l'intervalle de temps après interruption de la source sonore pendant lequel la pression acoustique redescend à 1/1000ème de sa valeur initiale.

Cette valeur est habituellement déterminée pour une fréquence centrale (500 Hz ou 1000 Hz) et indiquée en conséquence.

Le temps de réverbération croît de façon proportionnelle par rapport au volume de la pièce et inversement proportionnelle par rapport à l'aire d'absorption acoustique équivalente A.

Formule de Sabine

En acoustique, le temps de réverbération T se calcule avec la « formule de Sabine » :

$$T = V \div A \cdot 0,163$$

« V » désigne le volume de la pièce et « A » l'aire d'absorption acoustique équivalente en m^2 .

Que signifient les abréviations

α_s , α_p , α_w et NRC A ?

α_s (α_s) désigne la **valeur tierce**. 18 valeurs d'absorption acoustique différentes sont mesurées entre 100 et 5000 Hz par intervalles rapprochés de tiers d'octave (100 Hz, 125 Hz, 160 Hz, 200 Hz, 250 Hz, 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1000 Hz, 1250 Hz, 1600 Hz, 2000 Hz, 2500 Hz, 3150 Hz, 4000 Hz et 5000 Hz). Une valeur de 1,0 désigne une absorption complète, une valeur de 0,0 une réflexion complète.

α_p (α_p) désigne le **coefficient d'absorption acoustique pratique**.

Dans ce contexte, trois valeurs de tiers d'octave α_s constituent alors une **valeur d'octave** α_p . Pour ce faire, 6 fréquences sont représentées (125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz).

α_w (α_w) désigne le **coefficient d'absorption acoustique pondéré**. Celui-ci est indépendant de la fréquence et indiqué sous forme d'indice arrondi à 0,05. La valeur α_w peut être complétée par des indicateurs de forme. Ces indicateurs signalent que les valeurs de mesure dans la plage de fréquence basse (L), moyenne (M) ou haute (H) sont meilleures qu'indiqué par la valeur α_w (voir le mot-clé Indicateurs de forme).

NRC A indique la valeur moyenne de l'absorption acoustique des valeurs d'octave 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz et 2000 Hz arrondie à 0,05. Un coefficient de réduction du bruit de 0,80 signale une absorption acoustique moyenne de 80 %.

Indicateurs de forme (L/M/H)

Le coefficient d'absorption acoustique α_w pondéré peut être complété par ce que l'on appelle des indicateurs de forme, qui expriment par les lettres L, M et H (Low, Mid, High) dans quelles bandes de fréquence le coefficient d'absorption acoustique est particulièrement élevé.

- L absorption particulièrement bonne jusqu'à 250 Hz
- M absorption particulièrement bonne de 500 Hz à 1000 Hz
- H absorption particulièrement bonne de 2000 Hz à 4000 Hz

Classes d'absorption

Selon la norme DIN EN 11654, les éléments acoustiques sont affectés aux classes d'absorption A, B, C, D ou E en fonction de leur coefficient d'absorption acoustique.

- A extrêmement absorbant α_w 0,90–1,00
- B extrêmement absorbant α_w 0,80–0,85
- C hautement absorbant α_w 0,60–0,75
- D absorbant α_w 0,30–0,55
- E faiblement absorbant α_w 0,15–0,25

Isolation acoustique horizontale $D_{n,f,w}$

Dans les bâtiments à la construction en ossature, comme la plupart des nouveaux bâtiments de bureaux actuels, la division des différentes pièces est réalisée par des cloisons légères. Les plafonds sont suspendus.

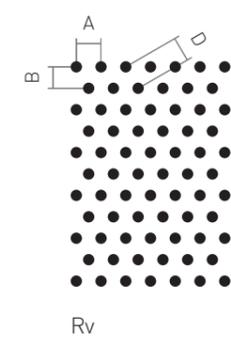
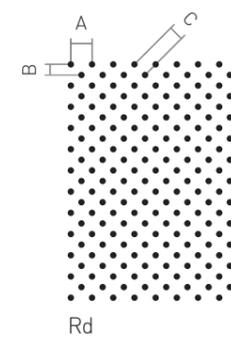
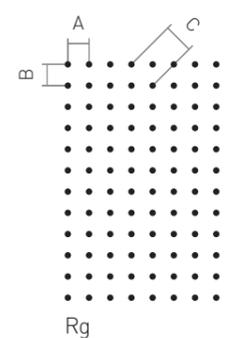
Le plénum qui en résulte entre le plafond brut et le plafond suspendu représente une voie de transmission du bruit devant être compensée par une isolation acoustique horizontale.

L'isolation acoustique horizontale peut être réalisée par calfeutrement vertical ou horizontal.

L'isolation acoustique horizontale est déterminée selon la norme EN ISO 717-1 et exprimée en isolement acoustique latéral normalisé pondéré $D_{n,f,w}$ avec l'unité **dB**.

Le « $D_{n,f}$ » désigne l'isolement acoustique latéral normalisé pour les éléments adjacents (faux-plafonds par exemple). Le « w » signifie que les valeurs de mesure ont été pondérées conformément aux prescriptions normatives. La valeur numérique indiquée est la valeur qui est lue à 500 Hz sur la courbe de référence.

La courbe de référence n'est pas représentée sur les diagrammes des rapports d'essais.



Cotes des perforations

- A Écart horizontal
- B Écart vertical
- C Écart diagonal 45°
- D Écart quinconce 60°

EXEMPLE PRATIQUE

« Le meilleur indicateur d'une amélioration considérable de l'acoustique d'une pièce est le comportement des élèves et des professeurs. Les performances s'améliorent, les enseignants sont clairement moins stressés après le cours. »

(Gerhard Kolb, directeur de l'école polytechnique de Gmunden)

École polytechnique de Gmunden
 - Laboratoire informatique
 - Plafond : système clip-in
 Perforation Rg 0,7 - 4%
 RAL 9010 blanc pur
 - Habillage mural : système clip-in
 Perforation Rg 0,7 - 4%
 RAL 9010 blanc pur

Bâtiment scolaire

Comme de nombreuses autres écoles, l'école polytechnique de Gmunden avait elle aussi d'énormes problèmes d'acoustique dans les salles de classe, ce qui se traduisait par des élèves agités et des enseignants épuisés.

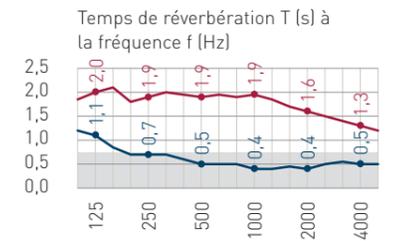
Des physiciens du bâtiment ont analysé la situation et élaboré des propositions d'amélioration méthodiques.

Des plafonds et cloisons acoustiques en métal de Fural ont permis d'énormes améliorations acoustiques dans les salles.

De plus, l'aspect esthétique des salles de classe équipées a été nettement amélioré lui aussi par ces éléments préfabriqués d'une grande précision.

Temps de réverbération

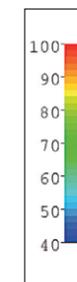
Le temps de réverbération est le critère acoustique le plus connu. Il se définit comme le laps de temps pendant lequel le niveau de pression acoustique chute d'environ 60 dB une fois la source sonore éteinte. Dans l'exemple pratique de l'école polytechnique de Gmunden, le temps de réverbération moyen a été amélioré de - 1,7 s pour atteindre la valeur requise par la norme DIN 18041 de 0,6 s.



- Plafond et cloison réverbérants
- Plafond acoustique en métal avec perforation Rg 2,5 - 16 % et habillage mural acoustique avec perforation Rg 0,7 - 1 %
- Plage normative

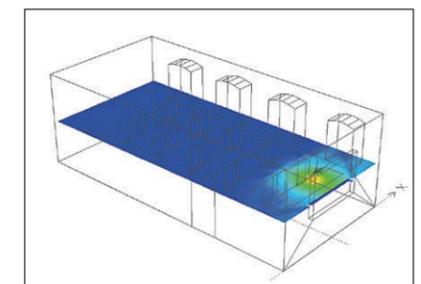
Définition D50

La définition D50 est un paramètre acoustique fondamental. Plus la valeur est élevée, plus le signal sonore sera perçu clairement. Cette valeur doit être supérieure à 50 % pour garantir une bonne intelligibilité de la parole.



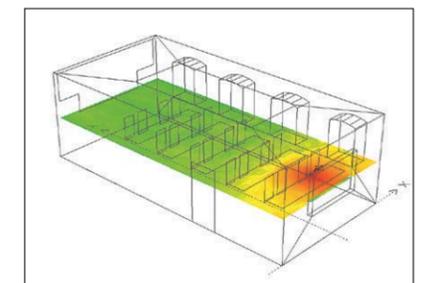
L'orateur n'est pas compris.

L'analyse acoustique de l'existant avant le début du projet montre que l'intelligibilité de la parole est inférieure à la norme dans la quasi-totalité de la pièce.



Le locuteur est compris dans toute la pièce.

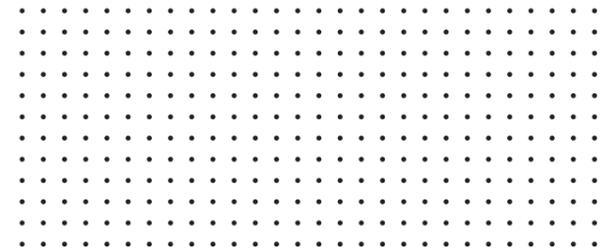
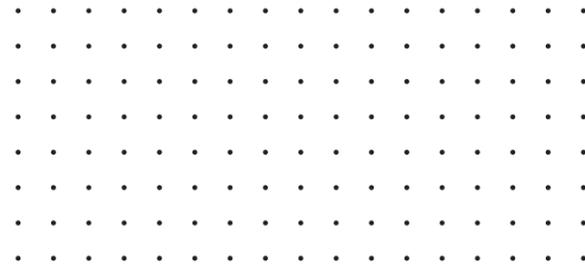
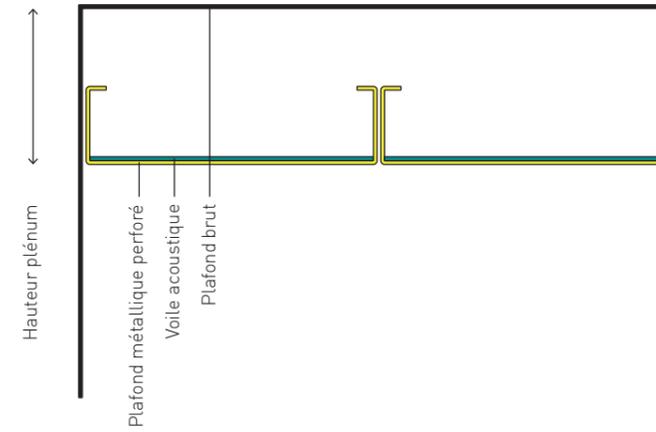
Le montage du plafond acoustique en métal Fural Rg 2,5 - 16 % et de l'habillage mural acoustique Fural Rg 0,7 - 1 % a permis de porter l'intelligibilité dans toute la pièce à des valeurs comprises entre 70 et 98 %. Les valeurs obtenues sont largement supérieures à la norme.



PLAFONDS MÉTALLIQUES 1



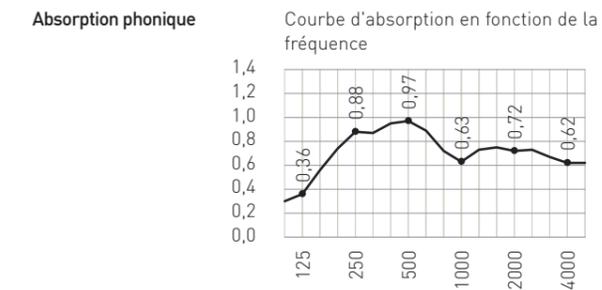
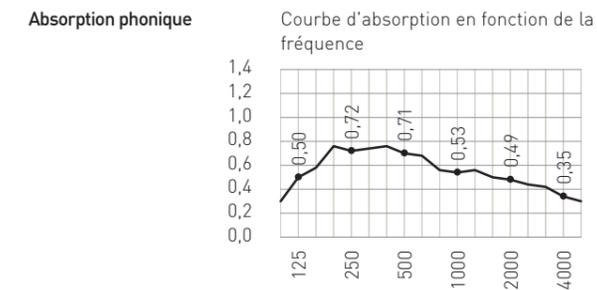
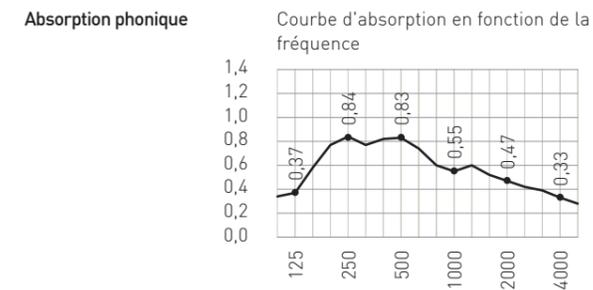
Tissot-Arena, Biel



Fural
Rg 0,7 - 1%
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 1%
Largeur de perf. max. 1 197 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 6,00
Distance horizontale 6,00 mm →
Distance verticale 6,00 mm ↓
Distance diagonale 8,48 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 0,7 - 1,5%
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 1,5%
Largeur de perf. max. 1 400 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 5,00
Distance horizontale 5,00 mm →
Distance verticale 5,00 mm ↓
Distance diagonale 7,07 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 0,7 - 4%
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 4%
Largeur de perf. max. 1 197 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 3,00
Distance horizontale 3,00 mm →
Distance verticale 3,00 mm ↓
Distance diagonale 4,24 mm ↘
Direction de perf. →



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 231/2007
NRC 0,65
 α_w 0,50 (LM)
Classe d'absorption D (DIN EN 11654)
Insert sans

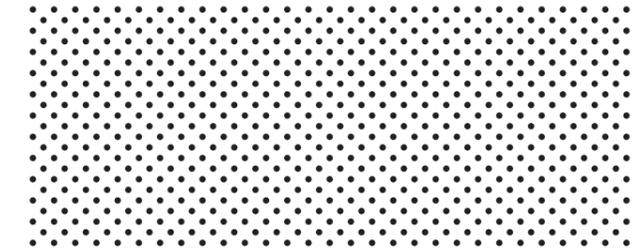
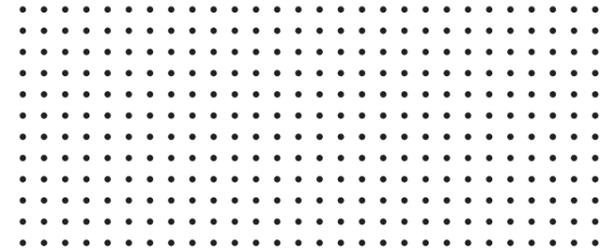
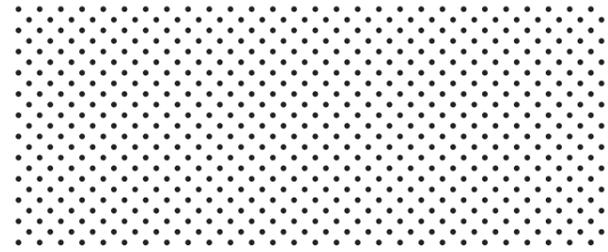
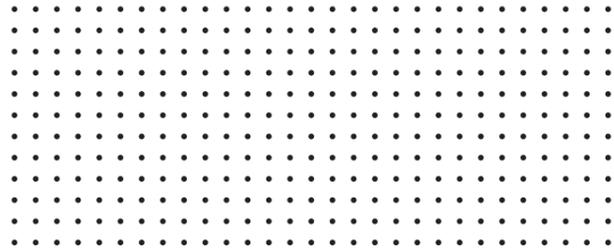
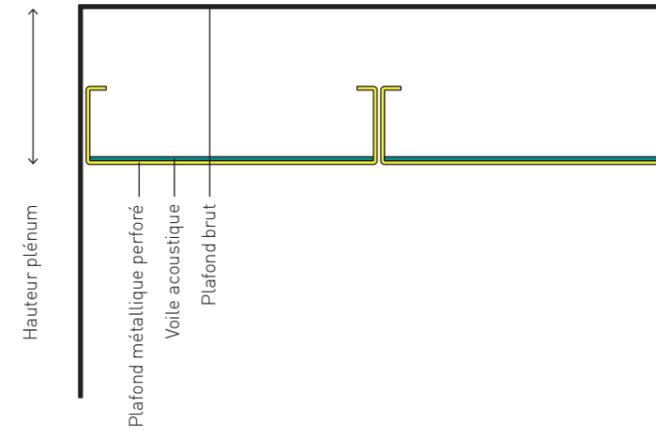
Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 04.12.2019 M105629
NRC 0,60
 α_w 0,50 (L)
Classe d'absorption D (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 219/2007
NRC 0,80
 α_w 0,75 (L)
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

PLAFONDS MÉTALLIQUES 2



Centre de formation, Berne

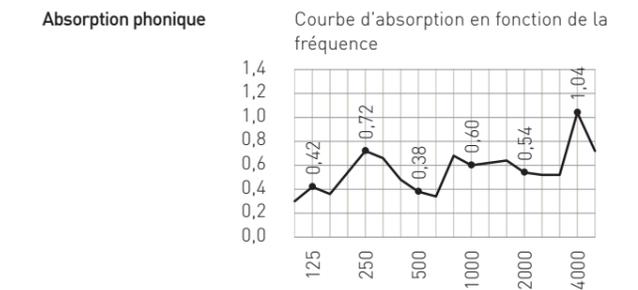
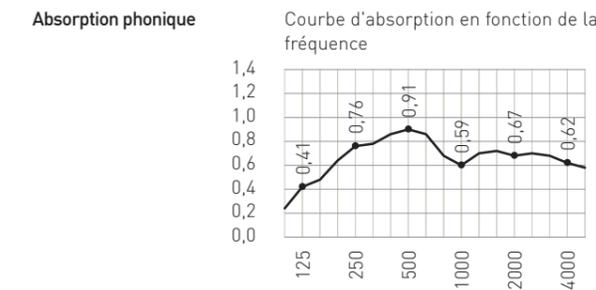
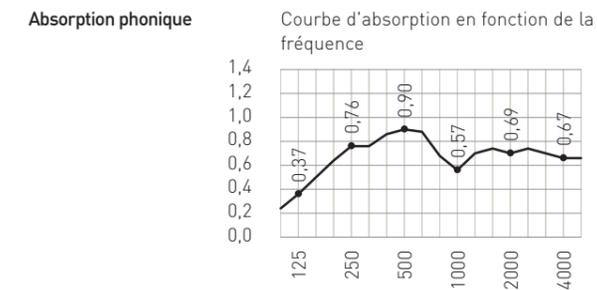
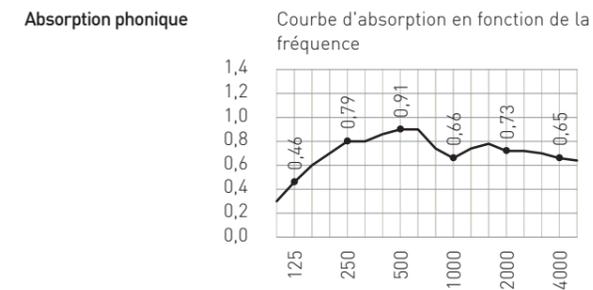


Fural
Rg 0,8 - 6 %
Perforation Ø 0,8 mm
Taux de perforation 6 %
Largeur de perf. max. 1.400 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,80 - 3,00
Distance horizontale 3,00 mm →
Distance verticale 3,00 mm ↓
Distance diagonale 4,24 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 0,8 - 11 %
Perforation Ø 0,8 mm
Taux de perforation 11 %
Largeur de perf. max. 1.400 mm
Dés. DIN 24041 Rd 0,80 - 2,12
Distance horizontale 3,00 mm →
Distance verticale 1,50 mm ↓
Distance diagonale 2,12 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 0,9 - 7 %
Perforation Ø 0,9 mm
Taux de perforation 7 %
Largeur de perf. max. 1.020 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,90 - 3,00
Distance horizontale 3,00 mm →
Distance verticale 3,00 mm ↓
Distance diagonale 4,24 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 0,9 - 14 %
Perforation Ø 0,9 mm
Taux de perforation 14 %
Largeur de perf. max. 1.020 mm
Dés. DIN 24041 Rd 0,90 - 2,12
Distance horizontale 3,00 mm →
Distance verticale 1,50 mm ↓
Distance diagonale 2,12 mm ↘
Direction de perf. →



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 09.06.2017 M105629/17
NRC 0,75
 α_w 0,75
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 09.06.2017 M105629/18
NRC 0,75
 α_w 0,70
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

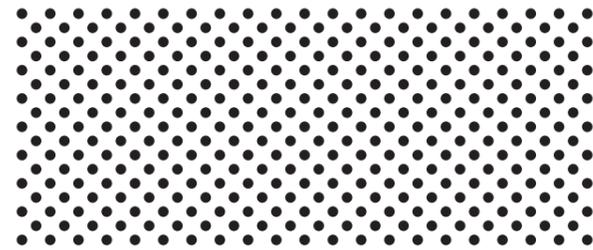
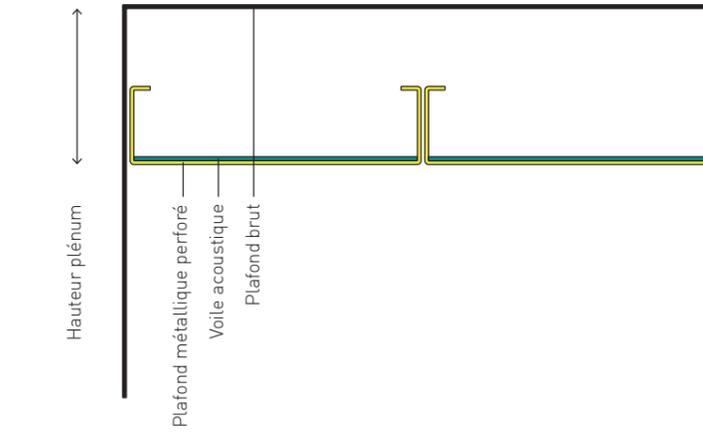
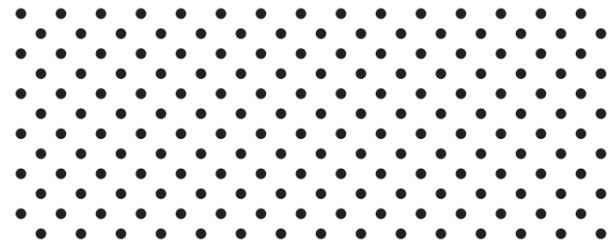
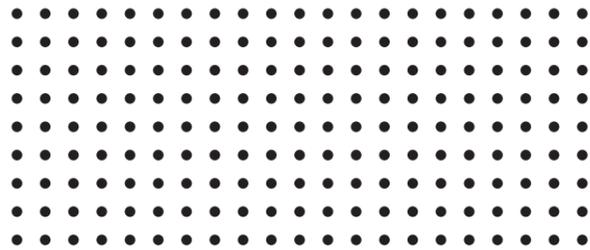
Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 30.09.2019 M105629/44
NRC 0,75
 α_w 0,70
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 400 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 17.11.2012 7178-12-2
NRC 0,55
 α_w 0,55 (LH)
Classe d'absorption D (DIN EN 11654)
Insert sans

PLAFONDS MÉTALLIQUES 3

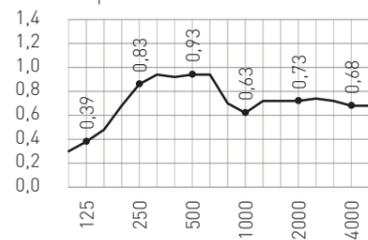


Vektor, Stuttgart



Fural
Rg 1,5 - 11%
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 11%
Largeur de perf. max. 1.488 mm
Dés. DIN 24041 Rg 1,50 - 4,00
Distance horizontale 4,00 mm →
Distance verticale 4,00 mm ↓
Distance diagonale 5,65 mm ↘
Direction de perf. →

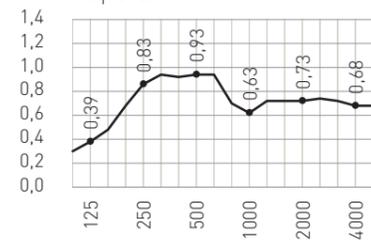
Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M61840/6
NRC 0,80
alpha_w 0,75
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Fural
Rd 1,5 - 11%
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 11%
Largeur de perf. max. 1.470 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,50 - 4,00
Distance horizontale 5,66 mm →
Distance verticale 2,83 mm ↓
Distance diagonale 4,00 mm ↘
Direction de perf. →

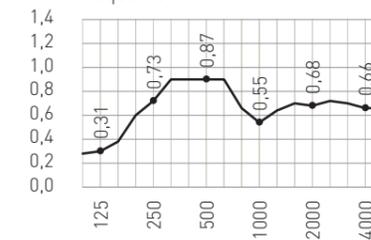
Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M61840/6
NRC 0,80
alpha_w 0,75
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Fural
Rd 1,5 - 22%
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 22%
Largeur de perf. max. 1.488 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,50 - 2,83
Distance horizontale 4,00 mm →
Distance verticale 2,00 mm ↓
Distance diagonale 2,83 mm ↘
Direction de perf. →

Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence

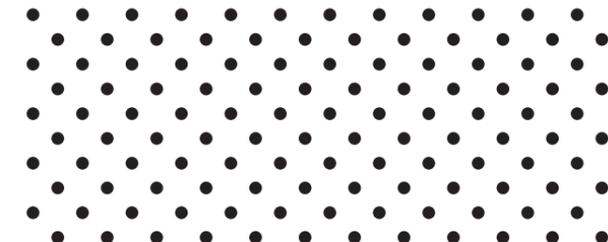
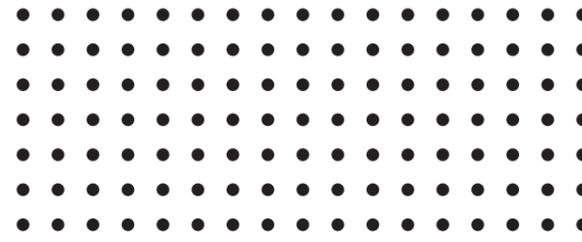
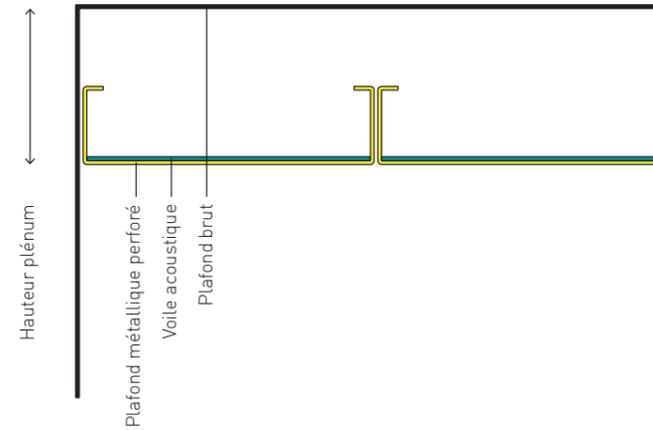
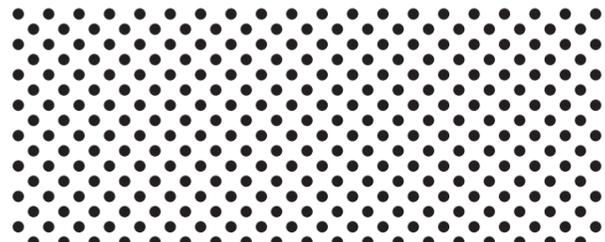
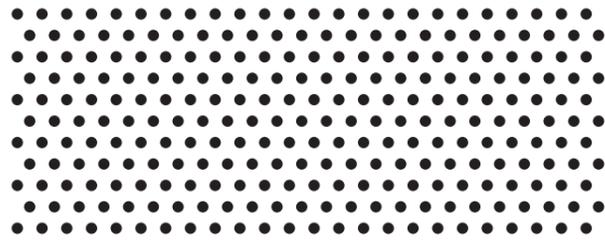


Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M61840/5
NRC 0,70
alpha_w 0,70
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

PLAFONDS MÉTALLIQUES 4



The Edge, Amsterdam

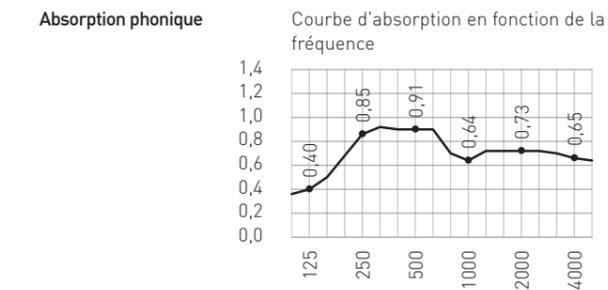
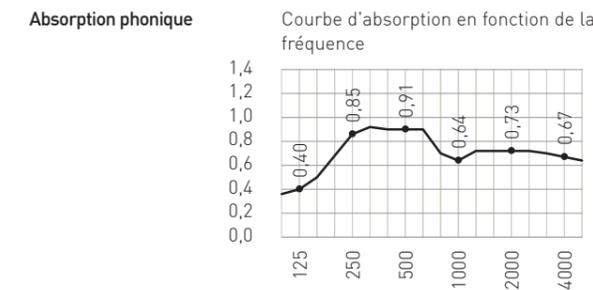
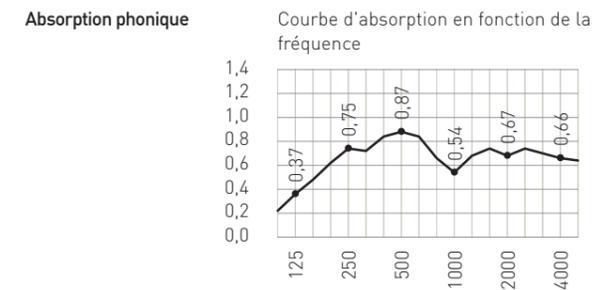
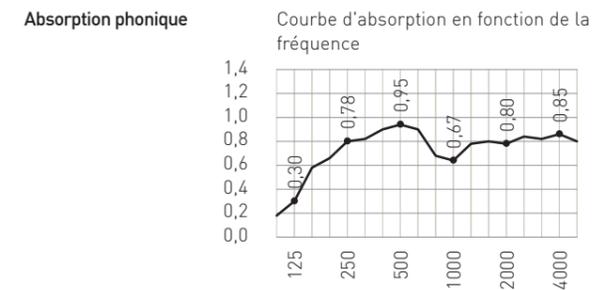


Fural
Rv 1,6 - 20 %
Perforation Ø 1,6 mm
Taux de perforation 20 %
Largeur de perf. max. 1.450 mm
Dés. DIN 24041 Rv 1,60 - 3,50
Distance horizontale 3,50 mm →
Distance verticale 3,03 mm ↓
Écart quinconce 60° 3,50 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 1,6 - 22 %
Perforation Ø 1,6 mm
Taux de perforation 22 %
Largeur de perf. max. 636,4 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,60 - 3,00
Distance horizontale 4,30 mm →
Distance verticale 2,15 mm ↓
Distance diagonale 3,00 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 1,8 - 10 %
Perforation Ø 1,8 mm
Taux de perforation 10 %
Largeur de perf. max. 1.400 mm
Dés. DIN 24041 Rg 1,80 - 4,95
Distance horizontale 4,95 mm →
Distance verticale 4,95 mm ↓
Distance diagonale 7,00 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 1,8 - 10 %
Perforation Ø 1,8 mm
Taux de perforation 10 %
Largeur de perf. max. 632 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,80 - 4,95
Distance horizontale 7,00 mm →
Distance verticale 3,50 mm ↓
Distance diagonale 4,95 mm ↘
Direction de perf. →



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 2
NRC 0,75
α_w 0,80
Classe d'absorption B (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 09.06.2017 M105629/19
NRC 0,70
α_w 0,70
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

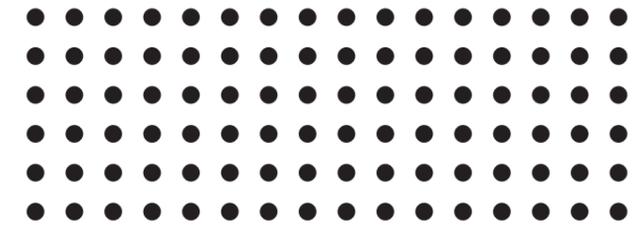
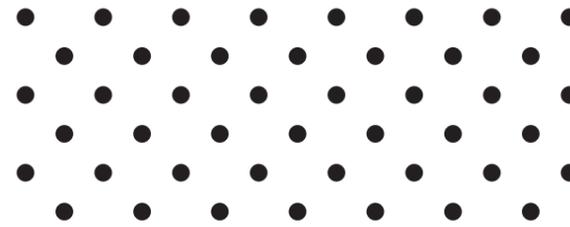
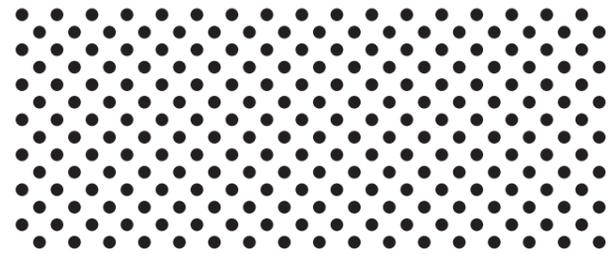
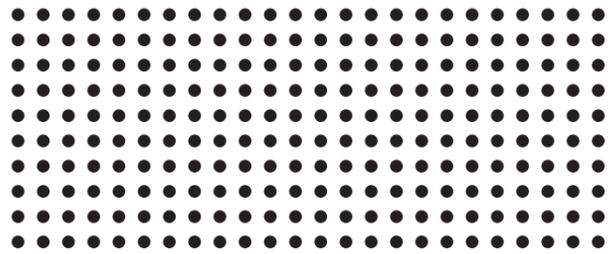
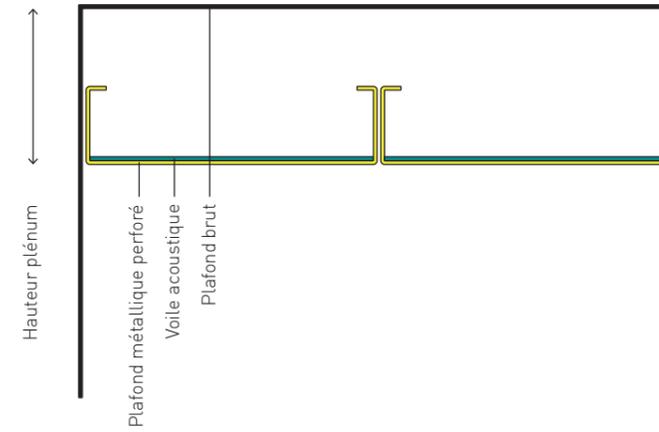
Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M61840/4
NRC 0,80
α_w 0,75
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07/12/2010 M61840/4
NRC 0,80
α_w 0,75
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

PLAFONDS MÉTALLIQUES 5



Terminal 3, aéroport de Vienne

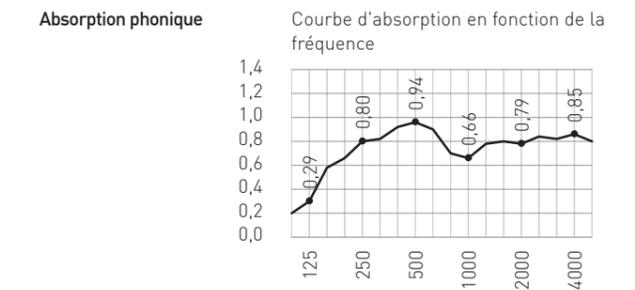
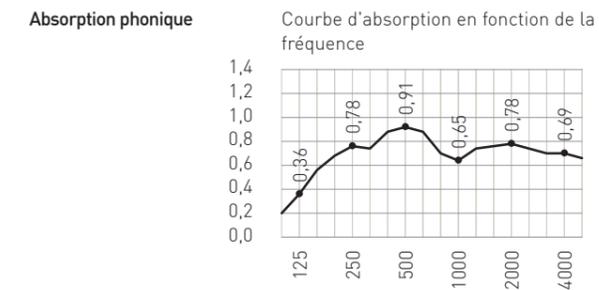
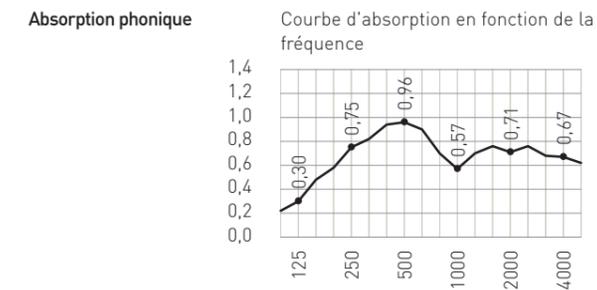
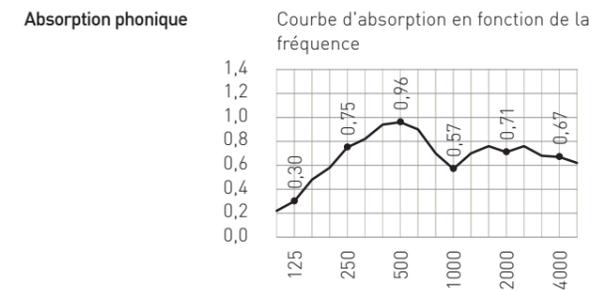


Fural
Rg 1,8 - 20%
Perforation Ø 1,8 mm
Taux de perforation 20%
Largeur de perf. max. 632 mm
Dés. DIN 24041 Rg 1,80 - 3,57
Distance horizontale 3,57 mm →
Distance verticale 3,57 mm ↓
Distance diagonale 5,04 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 1,8 - 21%
Perforation Ø 1,8 mm
Taux de perforation 21%
Largeur de perf. max. 1.400 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,80 - 3,50
Distance horizontale 4,96 mm →
Distance verticale 2,48 mm ↓
Distance diagonale 3,50 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 2,5 - 8%
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 8%
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rd 2,50 - 7,80
Distance horizontale 11,0 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16%
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16%
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 220/2007 figure 2
NRC 0,75
 α_w 0,75
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 220/2007 figure 2
NRC 0,75
 α_w 0,75
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

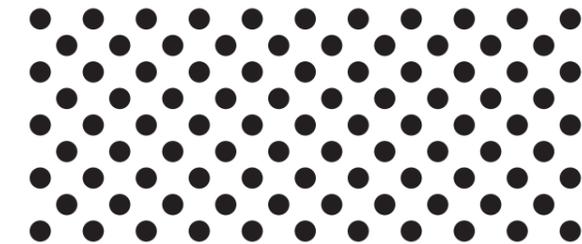
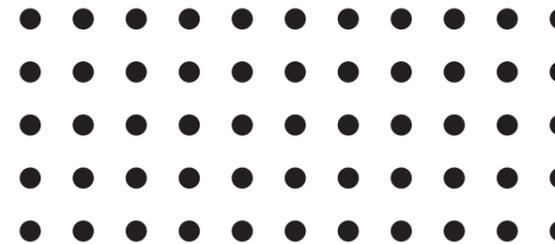
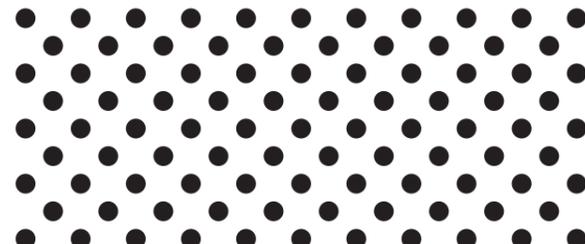
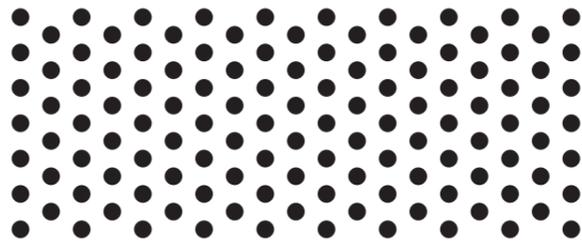
Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 5
NRC 0,80
 α_w 0,75
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 1
NRC 0,80
 α_w 0,80
Classe d'absorption B (DIN EN 11654)
Insert sans



PLAFONDS MÉTALLIQUES 6

Schwabenlandhalle, Fellbach

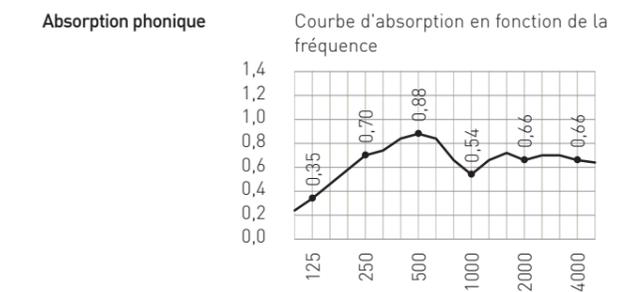
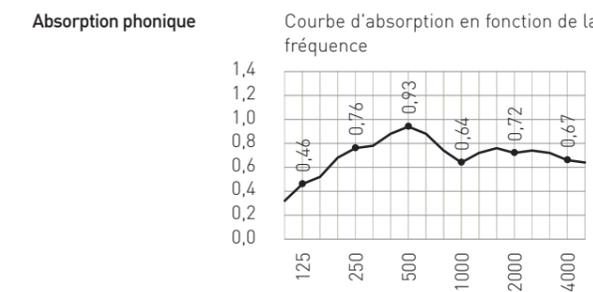
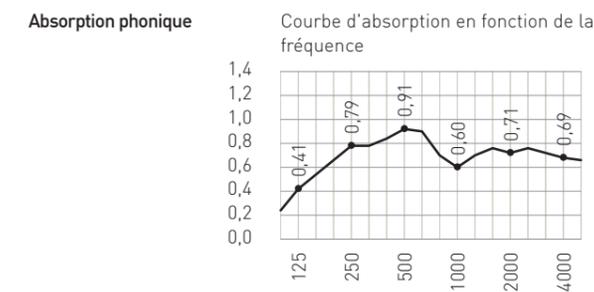
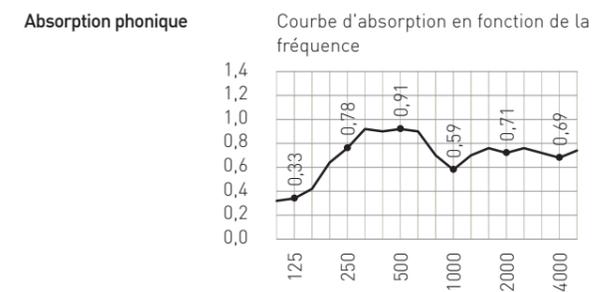


Fural
Rv 2,5 - 23 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 23 %
Largeur de perf. max. 1,467 mm
Dés. DIN 24041 Rv 2,50 - 5,00
Distance horizontale 8,66 mm →
Distance verticale 2,50 mm ↓
Écart quinconce 60° 5,00 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 2,8 - 20 %
Perforation Ø 2,8 mm
Taux de perforation 20 %
Largeur de perf. max. 627,9 mm
Dés. DIN 24041 Rd 2,80 - 5,50
Distance horizontale 7,80 mm →
Distance verticale 3,90 mm ↓
Distance diagonale 5,50 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 3,0 - 12 %
Perforation Ø 3,0 mm
Taux de perforation 12 %
Largeur de perf. max. 877,5 mm
Dés. DIN 24041 Rg 3,00 - 7,50
Distance horizontale 7,50 mm →
Distance verticale 7,50 mm ↓
Distance diagonale 10,6 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 3,0 - 24 %
Perforation Ø 3,0 mm
Taux de perforation 24 %
Largeur de perf. max. 877,5 mm
Dés. DIN 24041 Rd 3,00 - 5,30
Distance horizontale 7,50 mm →
Distance verticale 3,75 mm ↓
Distance diagonale 5,30 mm ↘
Direction de perf. →



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/7
NRC 0,75
 α_w 0,75 (L)
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 09.06.2017 M 105629/20
NRC 0,75
 α_w 0,75
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

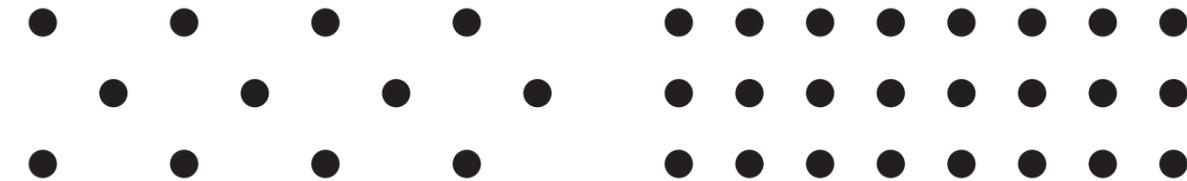
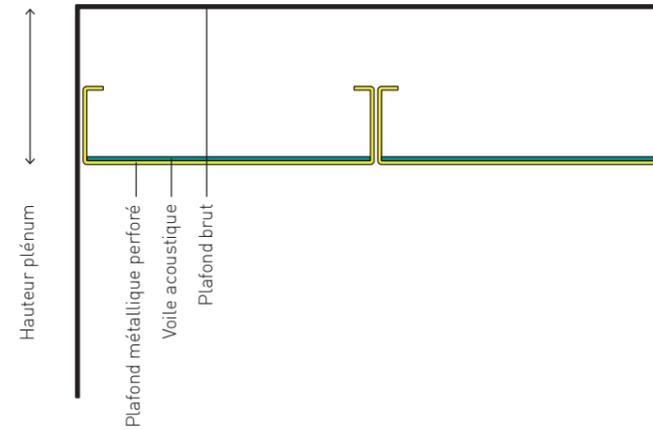
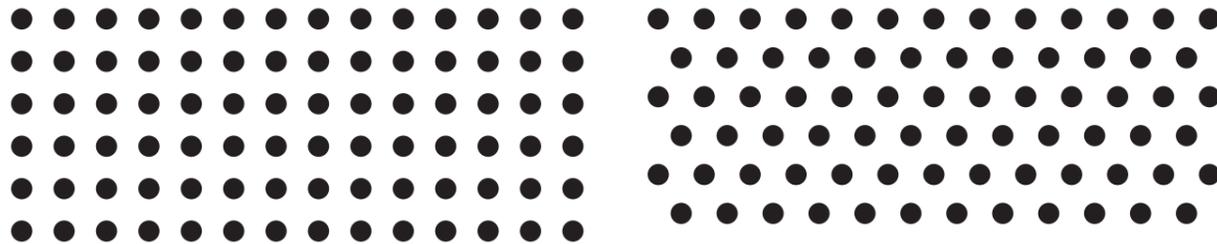
Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 30.09.2019 M 105629/43
NRC 0,75
 α_w 0,75
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 30.09.2019 M 105629/45
NRC 0,70
 α_w 0,70
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans



PLAFONDS MÉTALLIQUES 7

Schuler AG, Göppingen

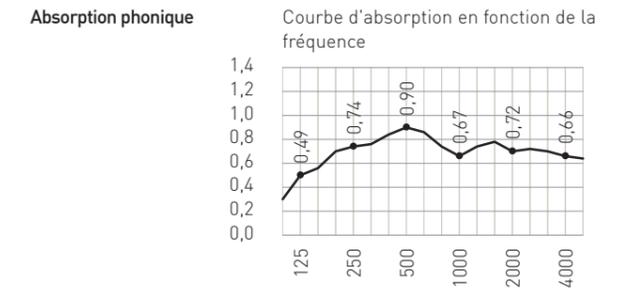
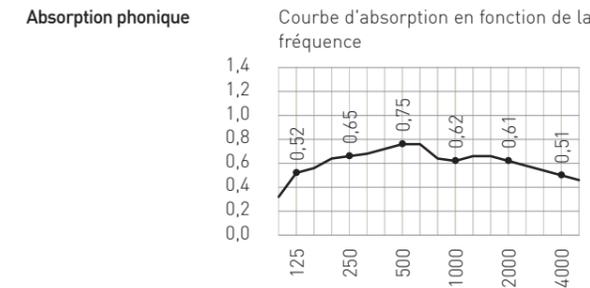
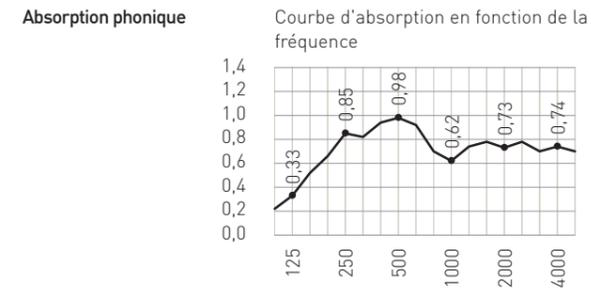
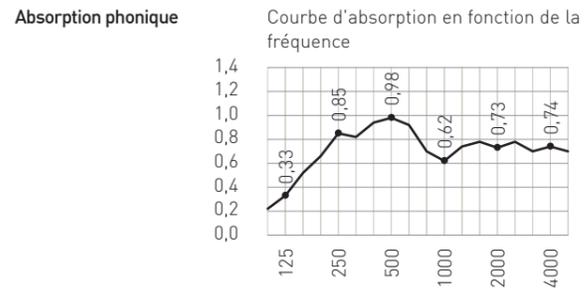


Fural
Rg 3,0 - 20 %
Perforation Ø 3,0 mm
Taux de perforation 20 %
Largeur de perf. max. 1,434 mm
Dés. DIN 24041 Rg 3,00 - 6,00
Distance horizontale 6,00 mm →
Distance verticale 6,00 mm ↓
Distance diagonale 8,48 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rv 3,0 - 20 %
Perforation Ø 3,0 mm
Taux de perforation 20 %
Largeur de perf. max. 1,402 mm
Dés. DIN 24041 Rv 3,00 - 6,35
Distance horizontale 6,35 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Écart quinconce 60° 6,35 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 4,0 - 6 %
Perforation Ø 4,0 mm
Taux de perforation 6 %
Largeur de perf. max. 680 mm
Dés. DIN 24041 Rd 4,00 - 14,14
Distance horizontale 20,00 mm →
Distance verticale 10,00 mm ↓
Distance diagonale 14,14 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 4,0 - 12 %
Perforation Ø 4,0 mm
Taux de perforation 12 %
Largeur de perf. max. 680 mm
Dés. DIN 24041 Rg 4,00 - 10,00
Distance horizontale 10,00 mm →
Distance verticale 10,00 mm ↓
Distance diagonale 14,14 mm ↘
Direction de perf. →



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 221/2007 figure 2
NRC 0,80
 α_w 0,75 (L)
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 221/2007 figure 2
NRC 0,80
 α_w 0,75 (L)
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

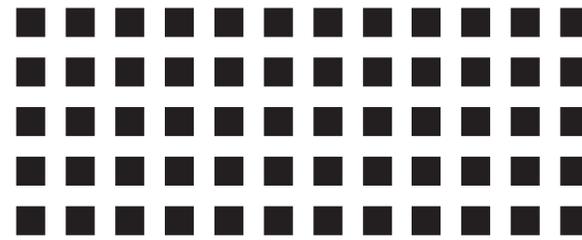
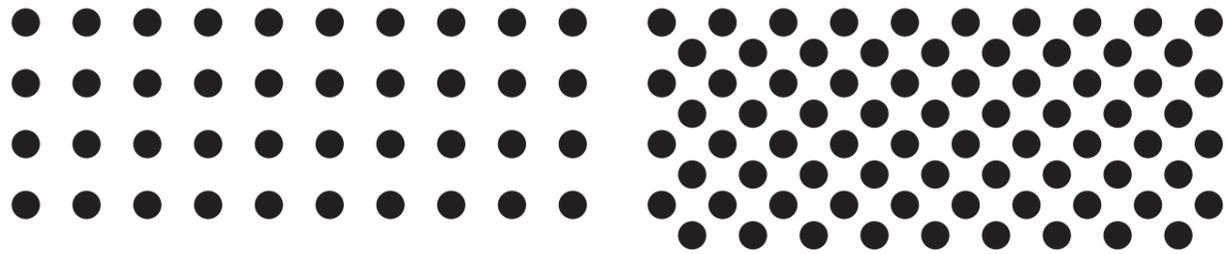
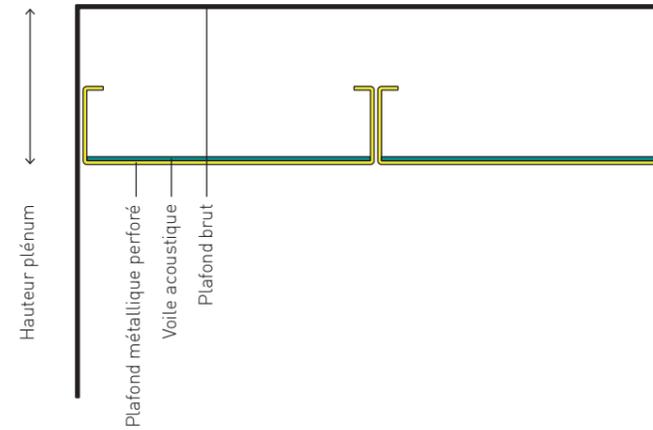
Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 30.09.2019 M105629/46
NRC 0,65
 α_w 0,65
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 30.09.2019 M105629/48
NRC 0,75
 α_w 0,75
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

PLAFONDS MÉTALLIQUES 8



Verlagsanstalt Handwerk, Disseldorf

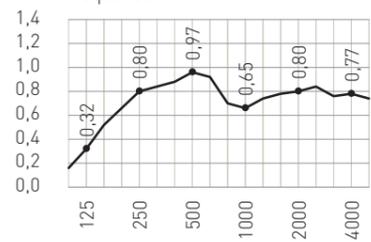


Fural
Rg 4,0 - 17%
Perforation Ø 4,0 mm
Taux de perforation 17%
Largeur de perf. max. 1,453 mm
Dés. DIN 24041 Rg 4,00 - 8,60
Distance horizontale 8,60 mm →
Distance verticale 8,60 mm ↓
Distance diagonale 12,1 mm ↘
Direction de perf. →

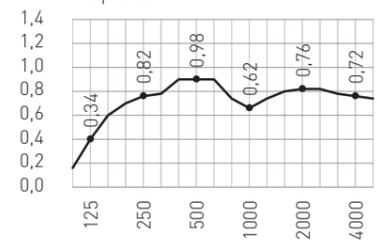
Fural
Rd 4,0 - 33%
Perforation Ø 4,0 mm
Taux de perforation 33%
Largeur de perf. max. 1,450 mm
Dés. DIN 24041 Rd 4,00 - 6,10
Distance horizontale 8,60 mm →
Distance verticale 4,30 mm ↓
Distance diagonale 6,10 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Qg 4,0 - 33%
Perforation Ø 4,0 mm
Taux de perforation 33%
Largeur de perf. max. 630 mm
Dés. DIN 24041 Qg 4,00 - 7,00
Distance horizontale 7,00 mm →
Distance verticale 7,00 mm ↓
Distance diagonale 9,89 mm ↘
Direction de perf. →

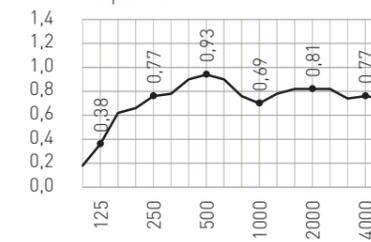
Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 7
NRC 0,80
 α_w 0,80
Classe d'absorption B (DIN EN 11654)
Insert sans

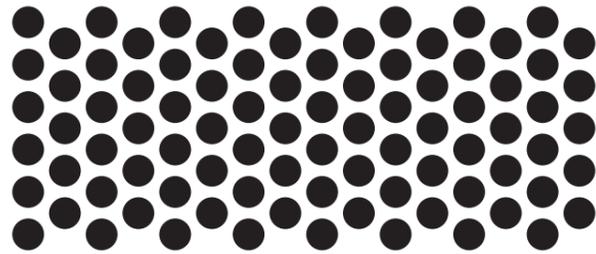
Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 3
NRC 0,80
 α_w 0,80
Classe d'absorption B (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 4
NRC 0,80
 α_w 0,80
Classe d'absorption B (DIN EN 11654)
Insert sans

PLAFONDS MÉTALLIQUES 9



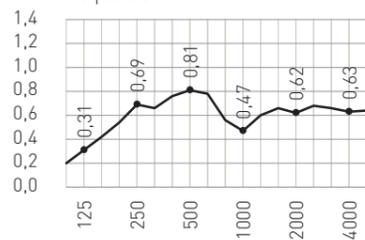
Petrom City, Bucarest



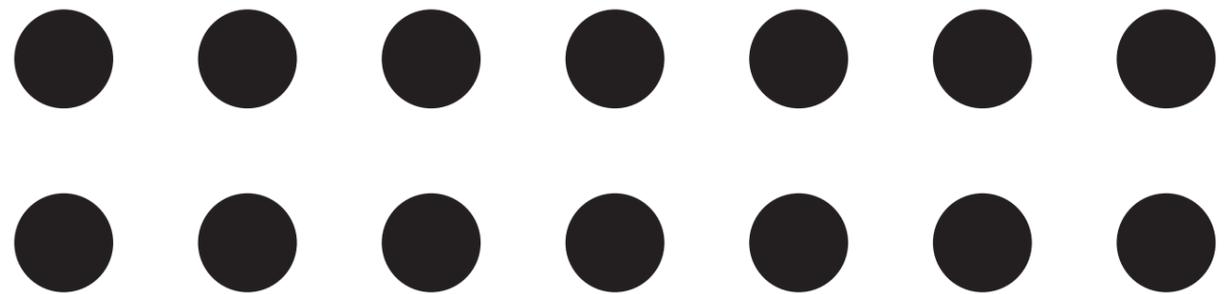
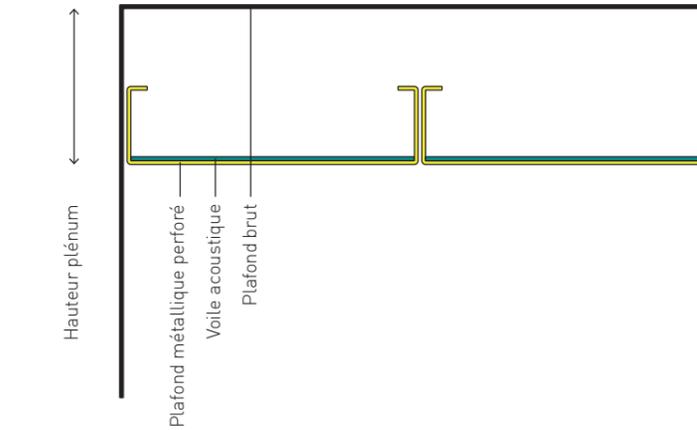
Fural
 Rv 4,5 - 51%
 Perforation Ø 4,5 mm
 Taux de perforation 51%
 Largeur de perf. max. 627 mm
 Dés. DIN 24041 Rv 4,50 - 6,00
 Distance horizontale 10,4 mm →
 Distance verticale 3,00 mm ↓
 Écart quinconce 60° 6,00 mm ↘
 Direction de perf. →

Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



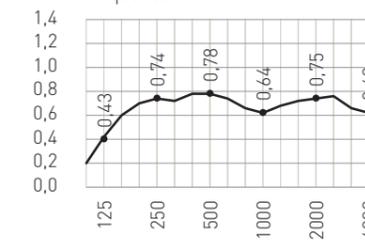
Hauteur plénum 200 mm
 Voile Voile acoustique collé
 Numéro d'essai 09.06.2017 M105629/21
 NRC 0,65
 alpha_w 0,65 (L)
 Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
 Insert sans



Fural
 Rg 14,0 - 23%
 Perforation Ø 14,0 mm
 Taux de perforation 23%
 Largeur de perf. max. 598 mm
 Dés. DIN 24041 Rg 14,00 - 26,00
 Distance horizontale 26,0 mm →
 Distance verticale 26,0 mm ↓
 Distance diagonale 36,7 mm ↘
 Direction de perf. →

Absorption phonique

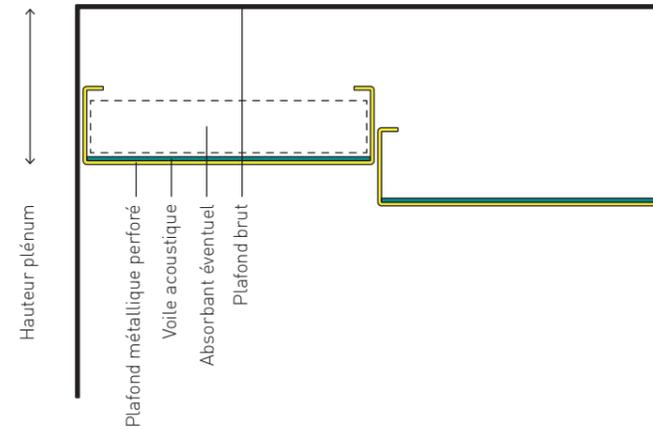
Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 200 mm
 Voile Voile acoustique collé
 Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 8
 NRC 0,75
 alpha_w 0,75 (L)
 Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
 Insert sans

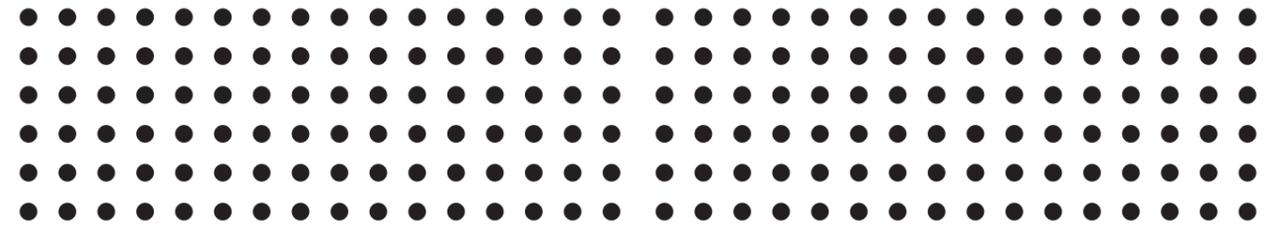
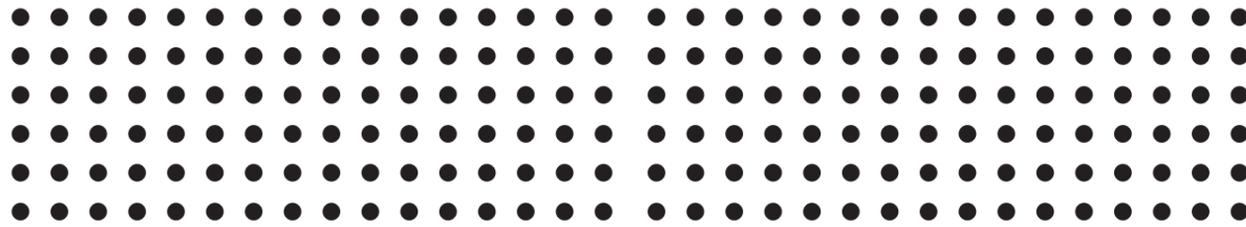
INFLUENCE DU PLÉNUM

Centre de rééducation SKA, St. Radegund



Plénum et coefficient d'absorption acoustique

Le coefficient d'absorption acoustique ne dépend pas uniquement de la perforation du plafond métallique utilisée, mais particulièrement du plénum. Quatre hauteurs de montage différentes (50, 100, 200 et 400 mm) sont comparées ici.



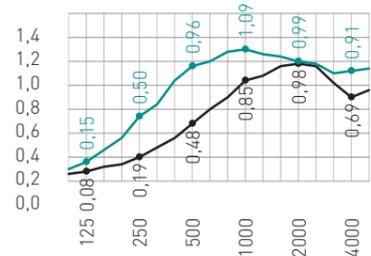
Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

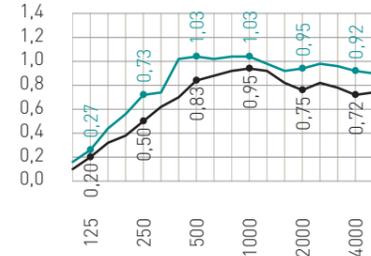
Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

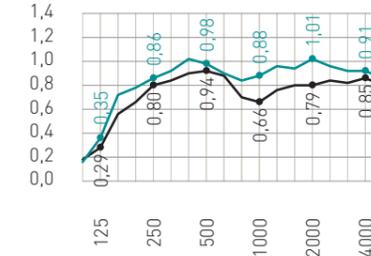
Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence; sans remplissage acoustique avec remplissage acoustique



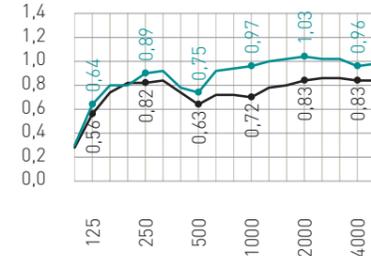
Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence; sans remplissage acoustique avec remplissage acoustique



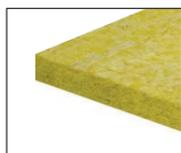
Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence; sans remplissage acoustique avec remplissage acoustique



Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence; sans remplissage acoustique avec remplissage acoustique



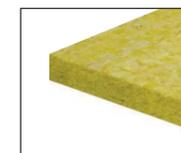
Hauteur plénum 50 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 20
NRC 0,65 ; 0,90
 α_w 0,50 (MH) ; 0,80
Classe d'absorption D (DIN EN 11654), B (DIN EN 11654)
Insert Laine minérale; 30 mm 45 kg/m³



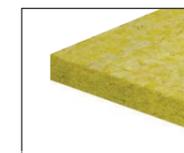
Hauteur plénum 100 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 21
NRC 0,75 ; 0,95
 α_w 0,80 ; 0,95
Classe d'absorption B (DIN EN 11654), A (DIN EN 11654)
Insert Laine minérale; 30 mm 45 kg/m³



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 1
NRC 0,80 ; 0,95
 α_w 0,80 ; 0,95
Classe d'absorption B (DIN EN 11654), A (DIN EN 11654)
Insert Laine minérale; 30 mm 45 kg/m³



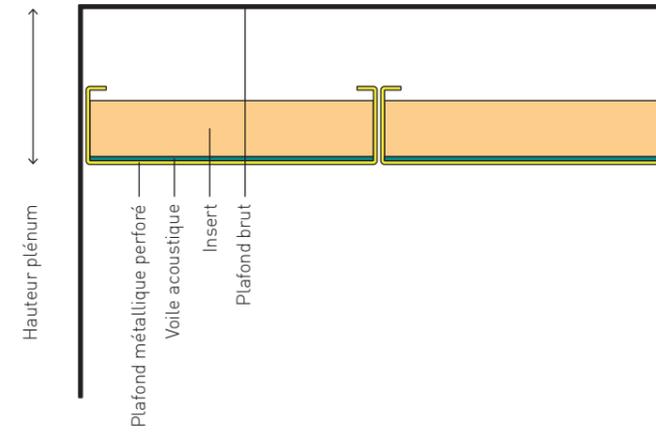
Hauteur plénum 400 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 22
NRC 0,75 ; 0,90
 α_w 0,75 (L) ; 0,90
Classe d'absorption C (DIN EN 11654), A (DIN EN 11654)
Insert Laine minérale; 30 mm 45 kg/m³



INFLUENCE DES REMPLISSAGES ACOUSTIQUES 1



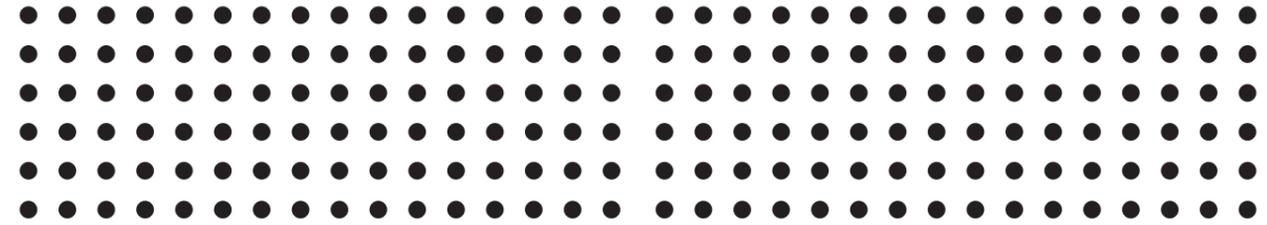
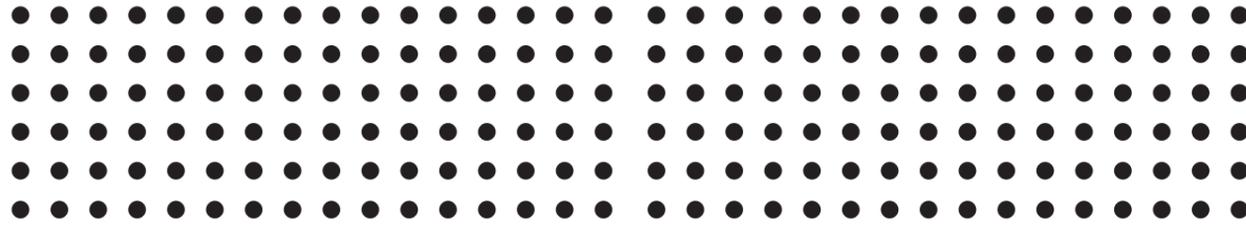
Centre de rééducation SKA St. Radekund



Différents remplissages acoustiques (types d'absorbeurs)

Le coefficient d'absorption acoustique est fortement influencé par les remplissages acoustiques utilisés, qui peuvent être constitués de laine de roche, de laine de roche enveloppée de film PE, de mousse ou de ouate de polyester.

De plus, ces remplissages acoustiques sont disponibles en différentes densités [kg/m³].



Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

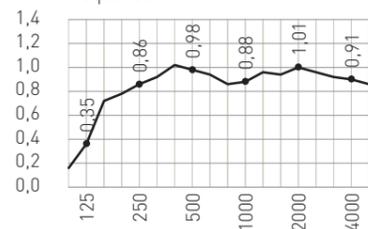
Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

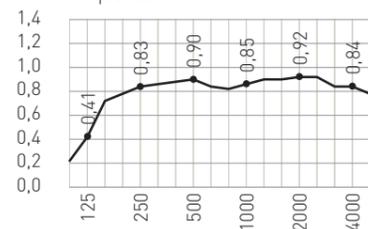
Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



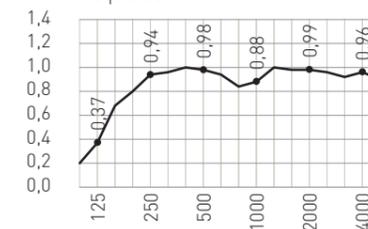
Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



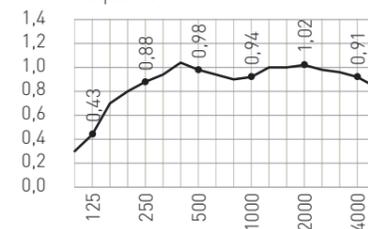
Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 14
NRC 0,95
 α_w 0,95
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 17
NRC 0,85
 α_w 0,90
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 18
NRC 0,95
 α_w 0,95
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 19
NRC 0,95
 α_w 0,95
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale; 30 mm 45 kg/m³

Insert Laine minérale en PE; 30 mm 45 kg/m³

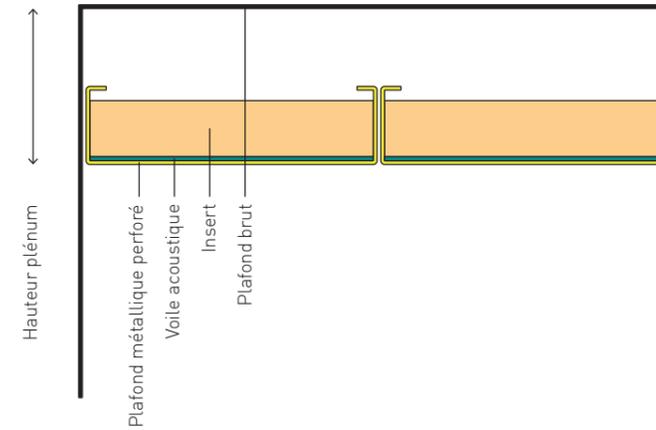
Insert Mousse 30 mm 9 kg/m³

Insert Ouate de polyester 30 mm 48 kg/m³



INFLUENCE DES REMPLISSAGES ACOUSTIQUES 2

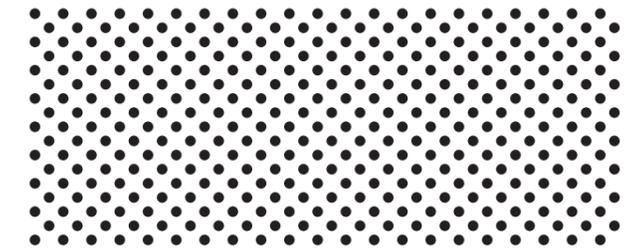
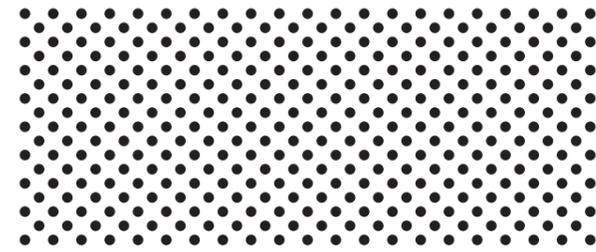
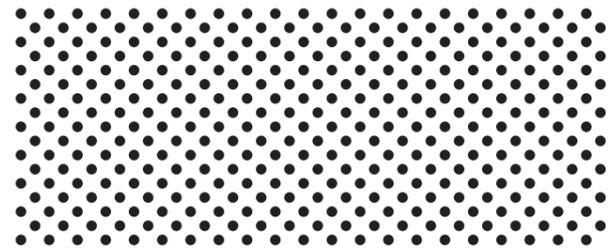
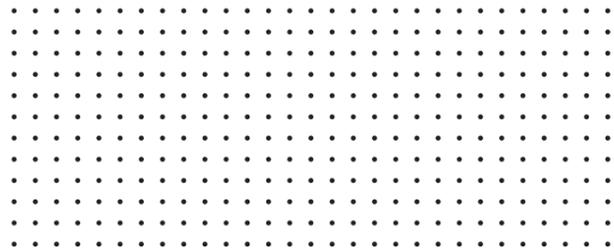
Centre de formation supérieure, Horw



Différents remplissages acoustiques (types d'absorbteurs)

Le coefficient d'absorption acoustique est fortement influencé par les remplissages acoustiques utilisés, qui peuvent être constitués de laine de roche, de laine de roche enveloppée de film PE, de mousse ou de ouate de polyester.

De plus, ces remplissages acoustiques sont disponibles en différentes densités (kg/m³).



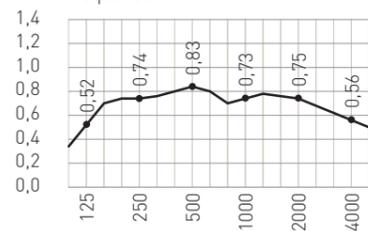
Fural
Rg 0,7 - 4 %
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 4 %
Largeur de perf. max. 1,197 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 3,00
Distance horizontale 3,00 mm →
Distance verticale 3,00 mm ↓
Distance diagonale 4,24 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 1,5 - 22 %
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 22 %
Largeur de perf. max. 1,488 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,50 - 2,83
Distance horizontale 4,00 mm →
Distance verticale 2,00 mm ↓
Distance diagonale 2,83 mm ↘
Direction de perf. →

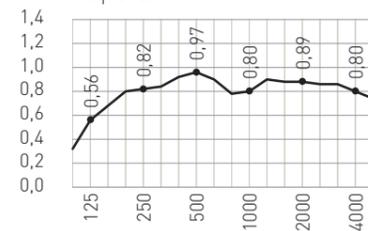
Fural
Rd 1,5 - 22 %
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 22 %
Largeur de perf. max. 1,488 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,50 - 2,83
Distance horizontale 4,00 mm →
Distance verticale 2,00 mm ↓
Distance diagonale 2,83 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 1,5 - 22 %
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 22 %
Largeur de perf. max. 1,488 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,50 - 2,83
Distance horizontale 4,00 mm →
Distance verticale 2,00 mm ↓
Distance diagonale 2,83 mm ↘
Direction de perf. →

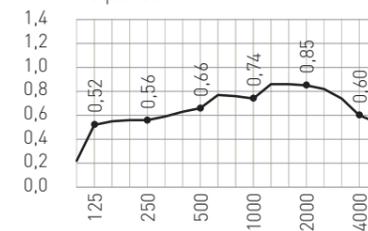
Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



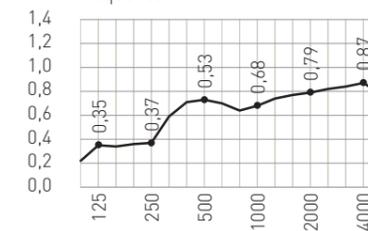
Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 04.07.2017 M105629/22
NRC 0,75
 α_w 0,75
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 05.07.2017 M105629/26
NRC 0,85
 α_w 0,90
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 04.12.2019 M105629
NRC 0,70
 α_w 0,70
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 04.12.2019 M105629
NRC 0,60
 α_w 0,60
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale en PE; 20 mm 45 kg/m³

Insert Laine minérale en PE; 20 mm 45 kg/m³

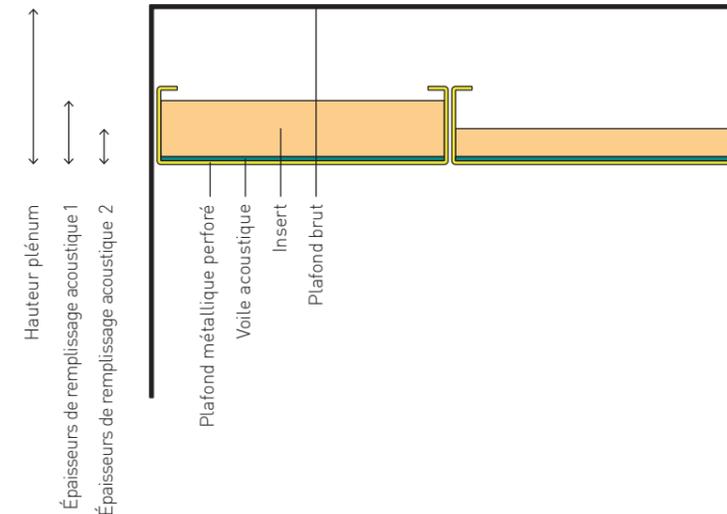
Insert Panneau de fibre minérale 15 mm 300 kg/m³

Insert Panneau de fibre minérale 20 mm 320 kg/m³



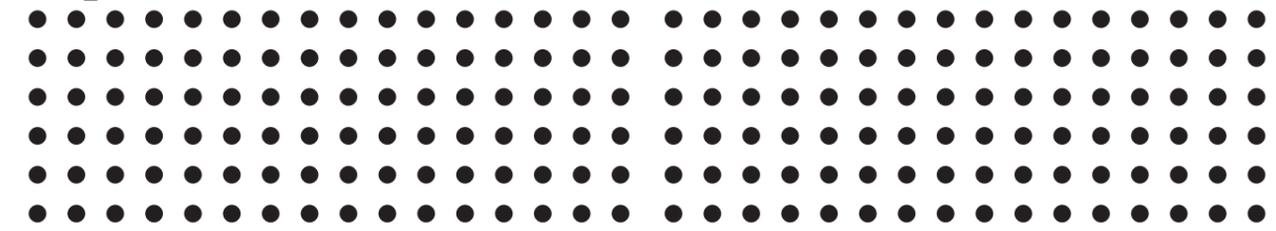
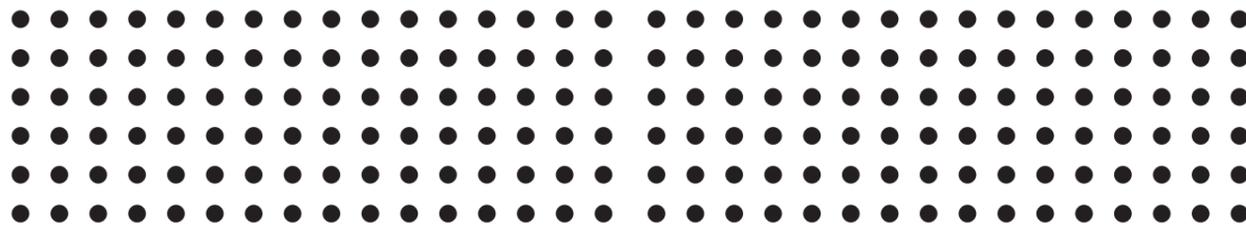
INFLUENCE DE L'ÉPAISSEUR DU REMPLISSAGE ACOUSTIQUE

Clinique Nord, Nuremberg



Différentes épaisseurs de remplissage acoustique (épaisseurs d'absorbeur)

L'épaisseur du remplissage acoustique influence le coefficient d'absorption acoustique, tout comme le type de remplissage acoustique et la hauteur du plénum. Ces 3 facteurs jouent tous un rôle important pour le comportement acoustique du plafond métallique.

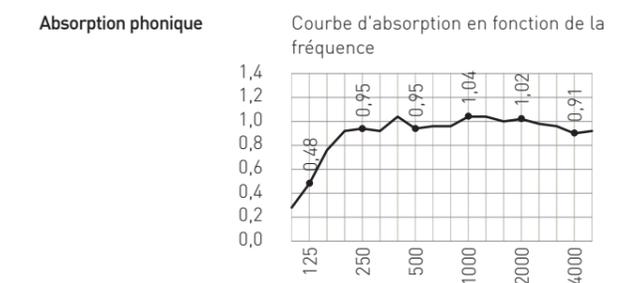
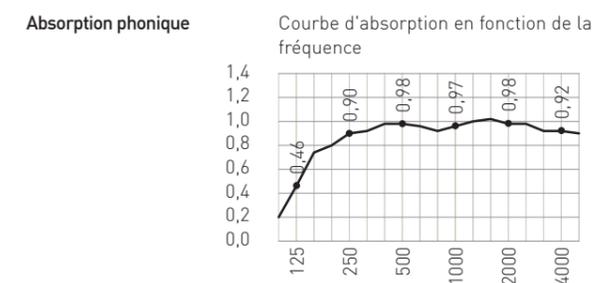
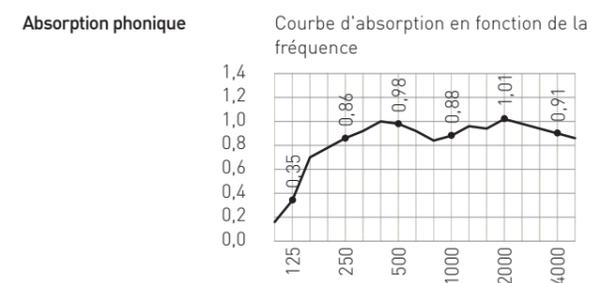
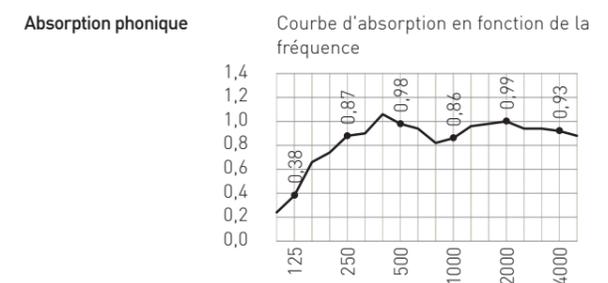


Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →



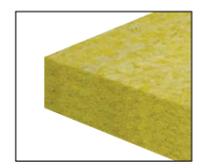
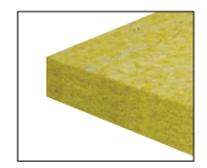
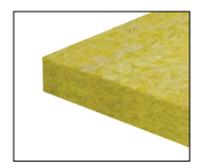
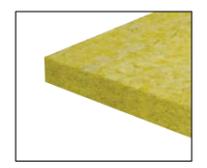
Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 13
NRC 0,95
 α_w 0,95
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 14
NRC 0,95
 α_w 0,95
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 15
NRC 0,95
 α_w 1,00
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 279/2006 figure 16
NRC 1,00
 α_w 1,00
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale; 20 mm 45 kg/m³ **Insert Laine minérale; 30 mm 45 kg/m³** **Insert Laine minérale; 40 mm 45 kg/m³** **Insert Laine minérale; 50 mm 45 kg/m³**



INFLUENCE DU VOILE ACOUSTIQUE

Apothekerhaus, Vienne

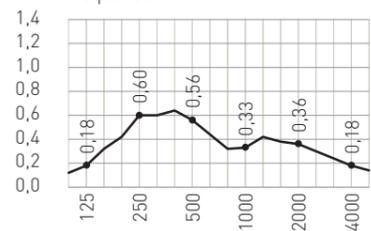


Fural
Rg 0,7-1%
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 1%
Largeur de perf. max. 1,140 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 6,00
Distance horizontale 6,00 mm →
Distance verticale 6,00 mm ↓
Distance diagonale 8,48 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 0,7-1%
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 1%
Largeur de perf. max. 1,140 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 6,00
Distance horizontale 6,00 mm →
Distance verticale 6,00 mm ↓
Distance diagonale 8,48 mm ↘
Direction de perf. →

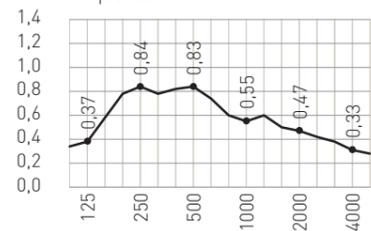
Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 200 mm

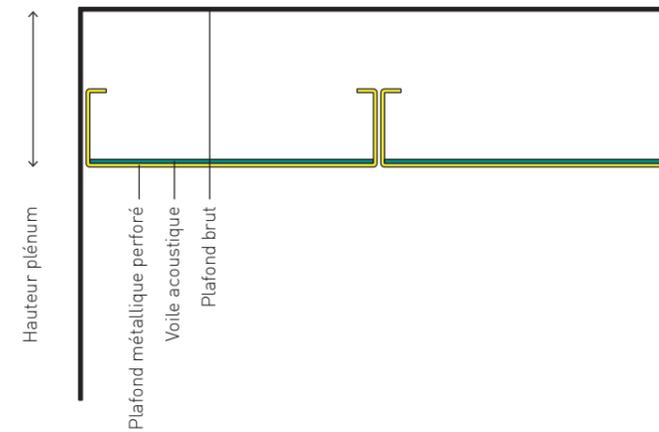
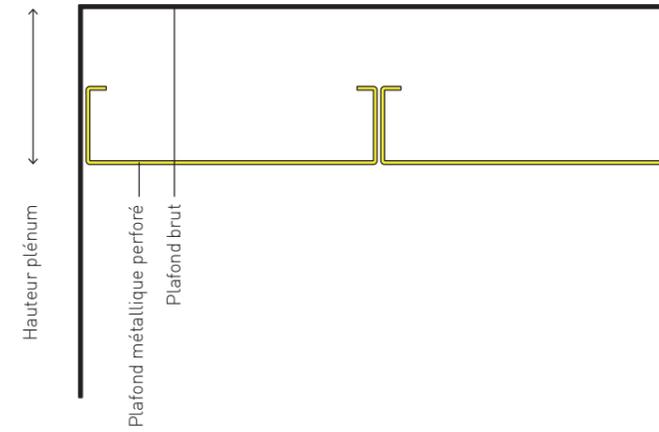
Voile sans

Numéro d'essai P-BA 222/2007 figure 2
NRC 0,45
 α_w 0,35 (L)
Classe d'absorption D (DIN EN 11654)
Insert sans

Hauteur plénum 200 mm

Voile Voile acoustique collé

Numéro d'essai P-BA 231/2007 figure 2
NRC 0,65
 α_w 0,50 (LM)
Classe d'absorption D (DIN EN 11654)
Insert sans



Voile acoustique

L'encollage du voile acoustique dans les cassettes des plafonds métalliques a pour effet d'améliorer l'absorption acoustique de 40 à 100% en fonction de la bande de fréquences.

Microperforation

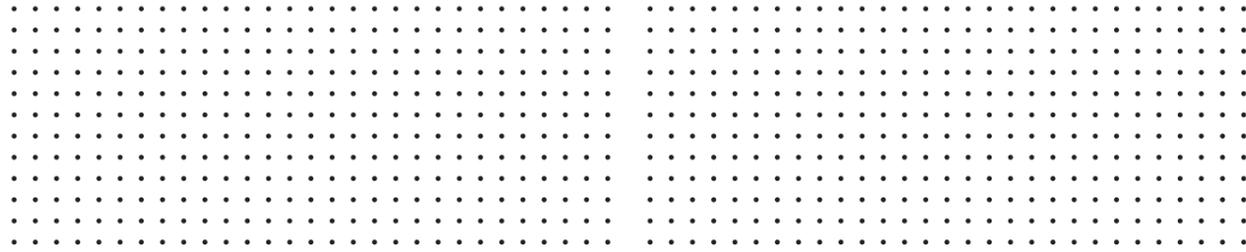
Contrairement aux perforations de plus grande taille, les microperforations aux diamètres de 0,7 à 0,9 mm fonctionnent aussi sans voile acoustique.

Toutefois, l'encollage d'un voile acoustique améliore l'absorption acoustique de 25 à 100% en fonction de la bande de fréquences.

INFLUENCE DES REMPLISSAGES ACOUSTIQUES LOURDS 1



Hôpital militaire, Ulm

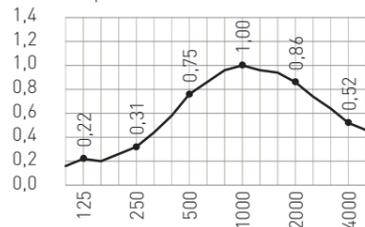


Fural
Rg 0,7 - 4 %
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 4 %
Largeur de perf. max. 1,197 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 3,00
Distance horizontale 3,00 mm →
Distance verticale 3,00 mm ↓
Distance diagonale 4,24 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 0,7 - 4 %
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 4 %
Largeur de perf. max. 1,197 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 3,00
Distance horizontale 3,00 mm →
Distance verticale 3,00 mm ↓
Distance diagonale 4,24 mm ↘
Direction de perf. →

Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



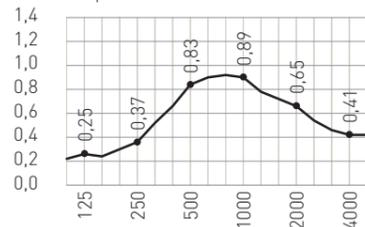
Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 04.07.2017 M105629/24
NRC 0,75
alpha_w 0,65 (M)
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale ensachée en PE; 20 mm; 28 kg/m³ + placoplâtre 12,5 mm



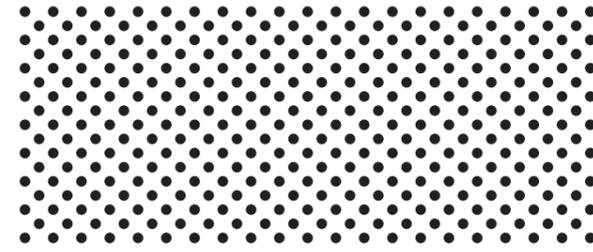
Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 04.07.2017 M105629/25
NRC 0,70
alpha_w 0,60 (M)
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)

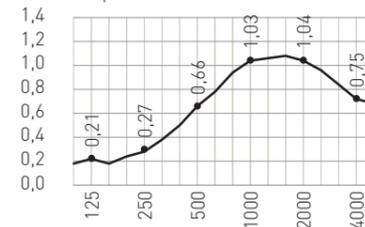
Insert Laine minérale ensachée en PE; 20 mm; 28 kg/m³ + élément d'activation + placoplâtre 12,5 mm



Fural
Rd 1,5 - 22 %
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 22 %
Largeur de perf. max. 1,488 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,50 - 2,83
Distance horizontale 4,00 mm →
Distance verticale 2,00 mm ↓
Distance diagonale 2,83 mm ↘
Direction de perf. →

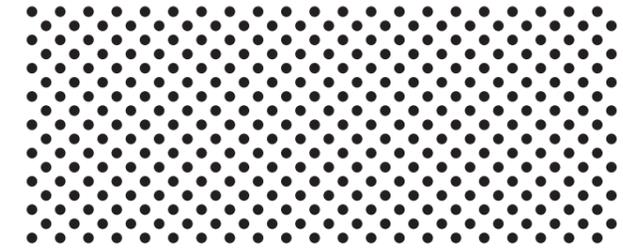
Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 05.07.2017 M105629/28
NRC 0,75
alpha_w 0,60 (MH)
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)

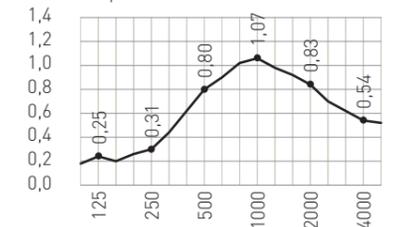
Insert Laine minérale ensachée en PE; 20 mm; 28 kg/m³ + placoplâtre 12,5 mm



Fural
Rd 1,5 - 22 %
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 22 %
Largeur de perf. max. 1,488 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,50 - 2,83
Distance horizontale 4,00 mm →
Distance verticale 2,00 mm ↓
Distance diagonale 2,83 mm ↘
Direction de perf. →

Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 05.07.2017 M105629/29
NRC 0,75
alpha_w 0,65 (M)
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale ensachée en PE; 20 mm; 28 kg/m³ + élément d'activation + placoplâtre 12,5 mm



Remplissages acoustiques lourds

L'utilisation de remplissages acoustiques lourds dans les systèmes de plafonds métalliques permet d'améliorer nettement l'isolation acoustique horizontale - la transmission acoustique entre deux pièces séparées par des cloisons.

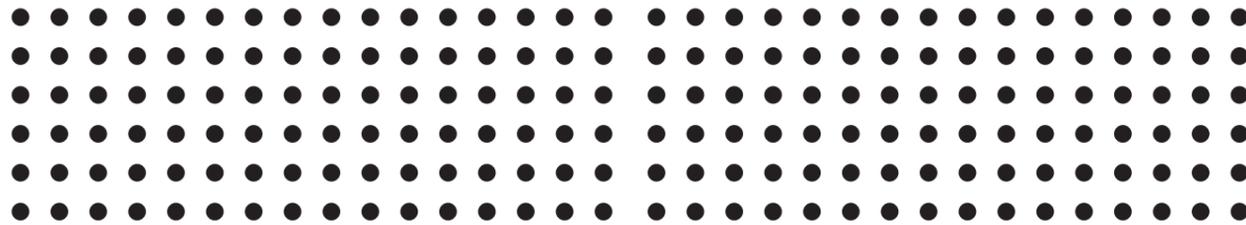
Isolation acoustique horizontale

Les plafonds acoustiques en métal avec remplissage acoustique et remplissage acoustique lourd sont utilisés de préférence pour l'isolation acoustique horizontale. Voir à ce sujet les pages 78-79 de cette brochure.



INFLUENCE DES REMPLISSAGES ACOUSTIQUES LOURDS 2

Centre de formation supérieure, Horw

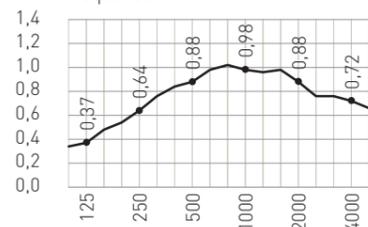


Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

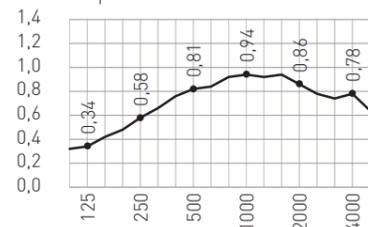
Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence

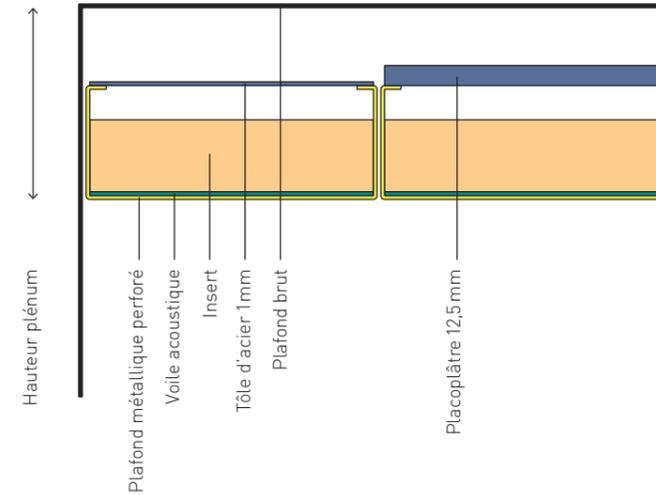


Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 229/20 07 figure 2
NRC 0,80
 α_w 0,85
Classe d'absorption B (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 227/2007 figure 2
NRC 0,75
 α_w 0,80
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale ensachée en PE; 50 mm; 28 kg/m³ + tôle d'acier 1 mm

Insert Laine minérale ensachée en PE; 50 mm; 28 kg/m³ + placoplâtre 12,5 mm



Remplissages acoustiques lourds

L'utilisation de remplissages acoustiques lourds dans les systèmes de plafonds métalliques permet d'améliorer nettement l'isolation acoustique horizontale - la transmission acoustique entre deux pièces séparées par des cloisons.

Isolation acoustique horizontale

Les plafonds acoustiques en métal avec remplissage acoustique et remplissage acoustique lourd sont utilisés de préférence pour l'isolation acoustique horizontale. Voir à ce sujet les pages 78-79 de cette brochure.

SILENCE

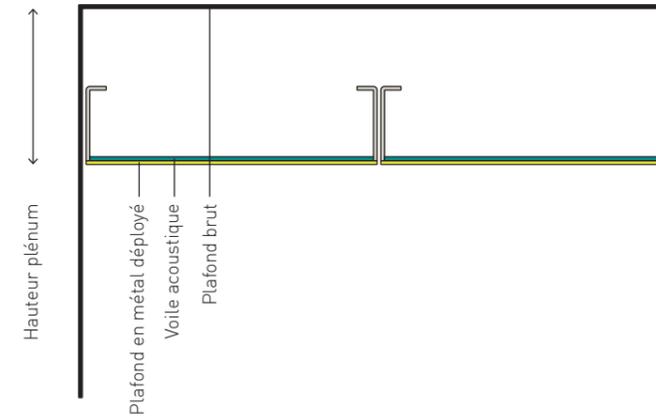
« On est souvent actif avec un certain bruit. Mais on est efficace en silence. »
[Peter Bamm, 1897-1975]

Bison Offices, Sursee
- Leuenberger Architekten
- Offices
- Perforation Rd 1,5 - 22 %
- Couleur RAL 9016 blanc signalisation
- Système hook-on H28

PLAFONDS EN MÉTAL DÉPLOYÉ

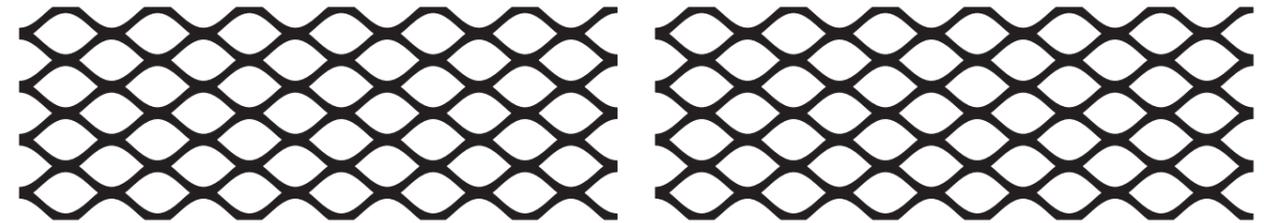
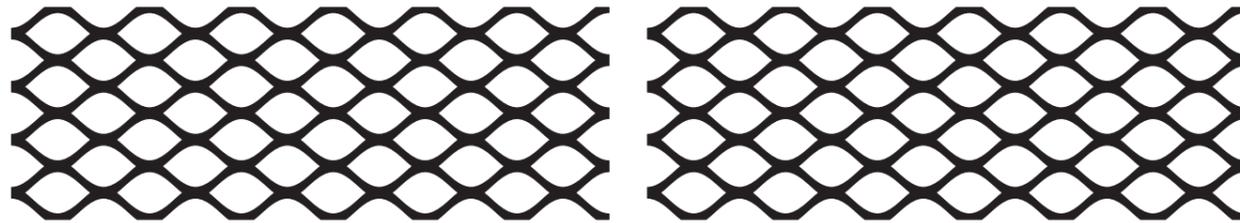


Centre administratif du district, Kirchdorf



Plénum et coefficient d'absorption acoustique

À partir d'une section libre de >70%, le coefficient d'absorption acoustique est à peine influencé par la largeur de maille utilisée, mais particulièrement par le voile, le remplissage acoustique et le plénum.



Plafonds en métal déployé

Fural
16,0 x 8,0 x 1,5 x 1,0
Section libre 63%
Hauteur plénum 50 mm
Largeur maxi 1.140 mm
L (Longueur de mailles) 16,0 mm →
W (Largeur de mailles) 8,0 mm ↓
B (Largeur d'étau) 1,5 mm
A (Épaisseur d'étau) 1,0 mm

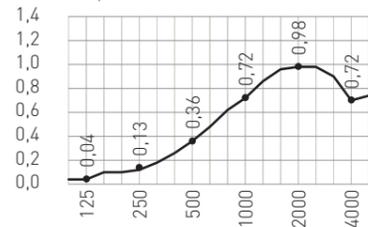
Fural
16,0 x 8,0 x 1,5 x 1,0
Section libre 63%
Hauteur plénum 50 mm
Largeur maxi 1.140 mm
L (Longueur de mailles) 16,0 mm →
W (Largeur de mailles) 8,0 mm ↓
B (Largeur d'étau) 1,5 mm
A (Épaisseur d'étau) 1,0 mm

Fural
16,0 x 8,0 x 1,5 x 1,0
Section libre 63%
Hauteur plénum 50 mm
Largeur maxi 1.140 mm
L (Longueur de mailles) 16,0 mm →
W (Largeur de mailles) 8,0 mm ↓
B (Largeur d'étau) 1,5 mm
A (Épaisseur d'étau) 1,0 mm

Fural
16,0 x 8,0 x 1,5 x 1,0
Section libre 63%
Hauteur plénum 50 mm
Largeur maxi 1.140 mm
L (Longueur de mailles) 16,0 mm →
W (Largeur de mailles) 8,0 mm ↓
B (Largeur d'étau) 1,5 mm
A (Épaisseur d'étau) 1,0 mm

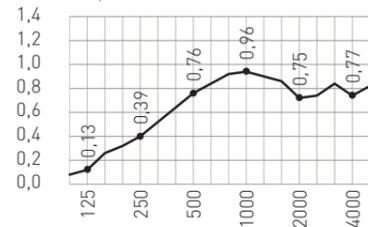
Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



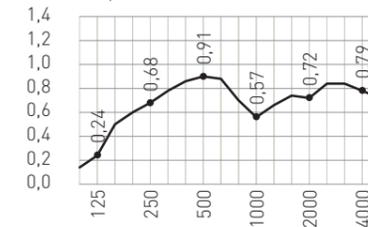
Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



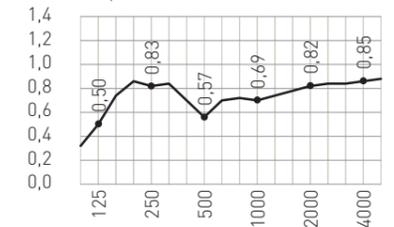
Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Plénum 50 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 246/2002 figure 5
NRC 0,40
 α_w 0,40 (MH)
Classe d'absorption D (DIN EN 11654)
Insert sans

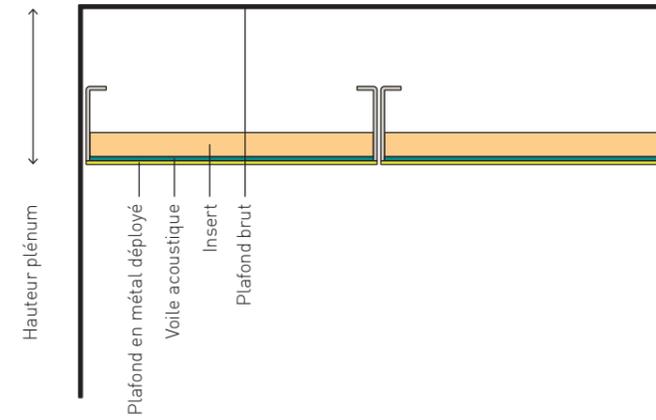
Plénum 100 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 246/2002 figure 6
NRC 0,70
 α_w 0,70
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 246/2002 figure 1
NRC 0,70
 α_w 0,70
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

Plénum 400 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 246/2002 figure 7
NRC 0,70
 α_w 0,70 (LH)
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert sans

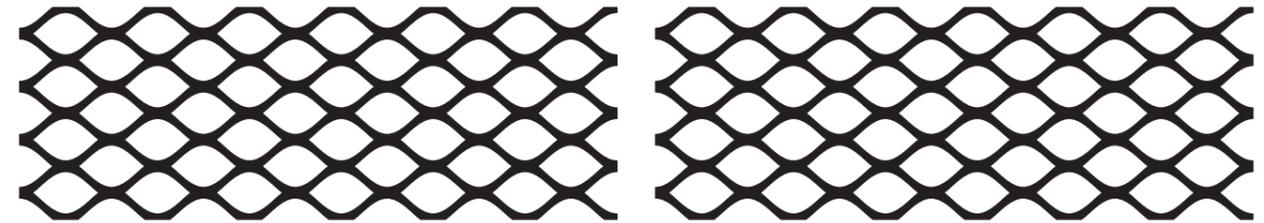
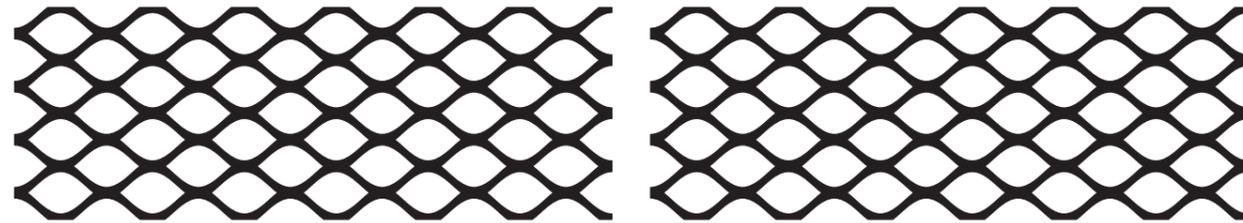
INFLUENCE DES REMPLISSAGES ACOUSTIQUES

Centre administratif du district, Kirchdorf



Plénum et coefficient d'absorption acoustique

À partir d'une section libre de >70%, le coefficient d'absorption acoustique est à peine influencé par la largeur de maille utilisée, mais particulièrement par le voile, le remplissage acoustique et le plénum.



Plafonds en métal déployé

Fural
16,0×8,0×1,5×1,0
Section libre 63%
Hauteur plénum 50 mm
Largeur maxi 1,140 mm
L (Longueur de mailles) 16,0 mm →
W (Largeur de mailles) 8,0 mm ↓
B (Largeur d'étau) 1,5 mm
A (Épaisseur d'étau) 1,0 mm

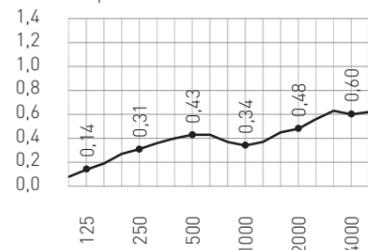
Fural
16,0×8,0×1,5×1,0
Section libre 63%
Hauteur plénum 50 mm
Largeur maxi 1,140 mm
L (Longueur de mailles) 16,0 mm →
W (Largeur de mailles) 8,0 mm ↓
B (Largeur d'étau) 1,5 mm
A (Épaisseur d'étau) 1,0 mm

Fural
16,0×8,0×1,5×1,0
Section libre 63%
Hauteur plénum 50 mm
Largeur maxi 1,140 mm
L (Longueur de mailles) 16,0 mm →
W (Largeur de mailles) 8,0 mm ↓
B (Largeur d'étau) 1,5 mm
A (Épaisseur d'étau) 1,0 mm

Fural
16,0×8,0×1,5×1,0
Section libre 63%
Hauteur plénum 50 mm
Largeur maxi 1,140 mm
L (Longueur de mailles) 16,0 mm →
W (Largeur de mailles) 8,0 mm ↓
B (Largeur d'étau) 1,5 mm
A (Épaisseur d'étau) 1,0 mm

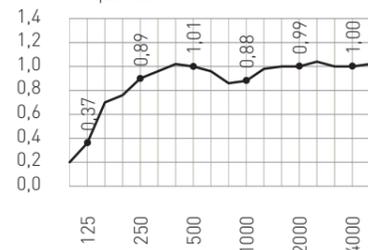
Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



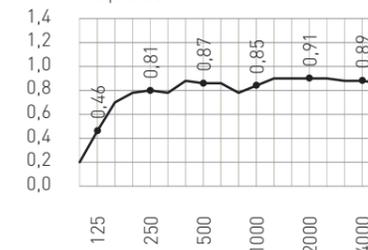
Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique

Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Plénum 200 mm
Voile -
Numéro d'essai 04.12.2019 M105629
NRC 0,40
 α_w 0,45 (H)
Classe d'absorption D (DIN EN 11654)

Plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 246/2002 figure 2
NRC 1,00
 α_w 1,00 (MH)
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 246/2002 figure 3
NRC 0,90
 α_w 0,90
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

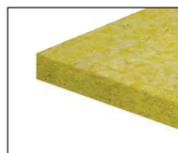
Plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 246/2002 figure 4
NRC 1,00
 α_w 1,00
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Insert Ouate de polyester 10 mm 35 kg/m³

Insert Laine minérale ensachée; 30 mm 45 kg/m³

Insert Laine minérale ensachée en PE; 30 mm 45 kg/m³

Insert Ouate de polyester 30 mm 48 kg/m³



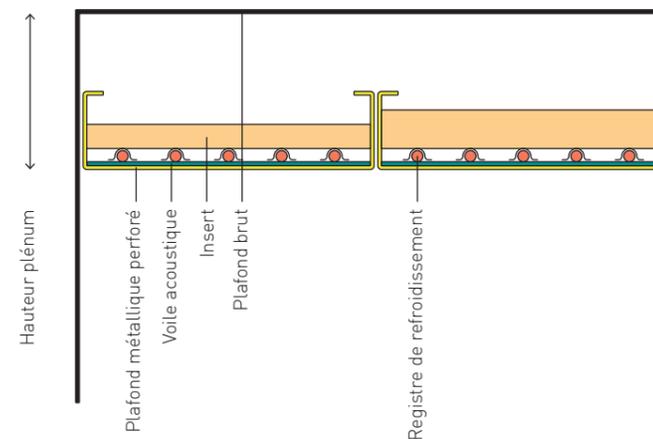
INTÉGRATION

« L'ordre est
l'association du multiple
selon une règle. »
(Immanuel Kant,
1724-1804)

- Metalit Offices, Büron
- Architecture Hans Lauber
 - Salle de détente
 - Métal déployé
 - Maille 16 x 8 x 1,5 x 1,0 mm
 - Couleur RAL 7016 gris anthracite
 - Îlots de plafond avec voile blanc

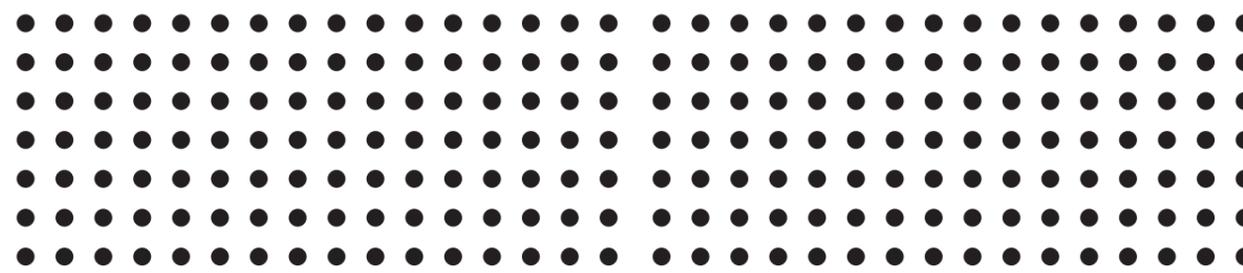
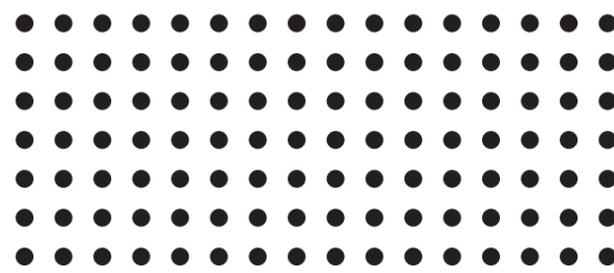
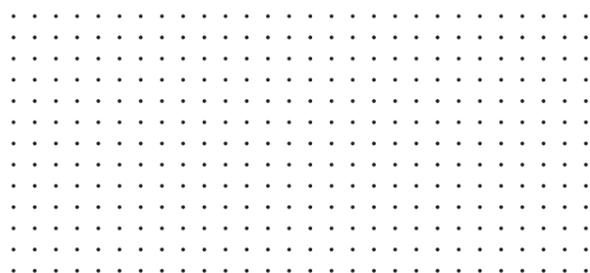
PLAFONDS RAFRAÎCHISSANTS 1

Centre scolaire, St. Pölten



Taux de couverture

Les plafonds métalliques conviennent parfaitement en association avec des éléments d'activation d'eau pour la climatisation des pièces. L'occupation avec des registres de refroidissement entraîne une modification des propriétés des panneaux de plafond, les trous étant couverts par des profils. C'est pourquoi le taux de couverture est indiqué dans les tableaux. Il indique la proportion de la surface cachée par les profilés conducteurs de chaleur.



Plafonds rafraîchissants

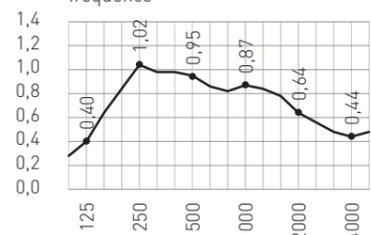
Fural
Rg 0,7 - 4 %
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 4 %
Largeur de perf. max. 1.140 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 3,00
Distance horizontale 3,0 mm →
Distance verticale 3,0 mm ↓
Distance diagonale 4,42 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.140 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,5 mm →
Distance verticale 5,5 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

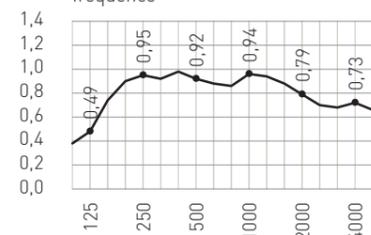
Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.140 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,5 mm →
Distance verticale 5,5 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.140 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,5 mm →
Distance verticale 5,5 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

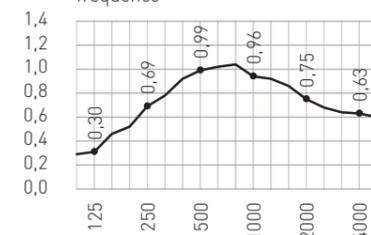
Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



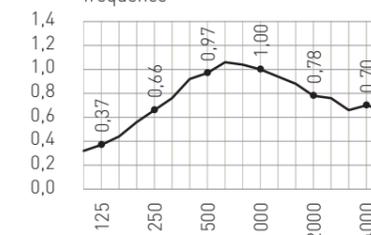
Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 225/2007
NRC 0,85
 α_w 0,65 (LM)
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 223/2007
NRC 0,90
 α_w 0,80
Classe d'absorption B (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 224/2007 figure 2
NRC 0,85
 α_w 0,85
Classe d'absorption B (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai P-BA 228/2007 figure 2
NRC 0,85
 α_w 0,85
Classe d'absorption B (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale ensachée en PE; 30 mm; 28 kg/m³ + élément d'activation
Taux de couverture 31% [Elément d'activation à 4 rangées]

Insert Laine minérale ensachée en PE; 30 mm; 28 kg/m³ + élément d'activation
Taux de couverture 31% [Elément d'activation à 4 rangées]

Insert Laine minérale ensachée en PE; 40 mm; 28 kg/m³ + élément d'activation+ placoplâtre 12,5 mm
Taux de couverture 31% [Elément d'activation à 4 rangées]

Insert Laine minérale ensachée en PE; 40 mm; 28 kg/m³ + élément d'activation+ tôle d'acier 1,0 mm
Taux de couverture 31% [Elément d'activation à 4 rangées]



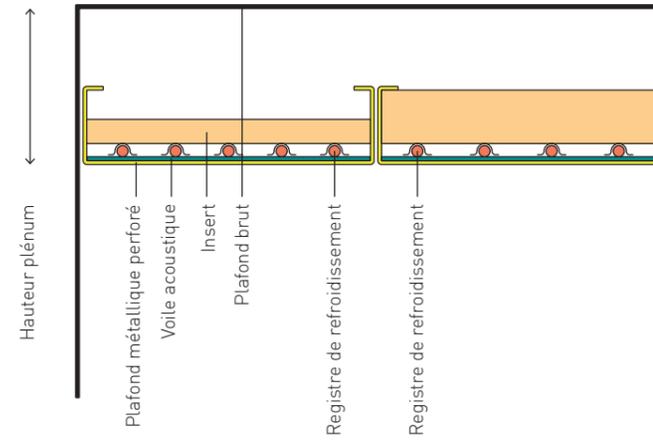
voir en page 83 l'isolement acoustique longitudinal de la même composition

voir en page 83 l'isolement acoustique longitudinal de la même composition

PLAFONDS RAFRAÎCHISSANTS 2

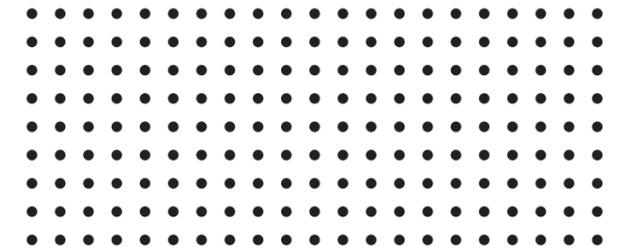
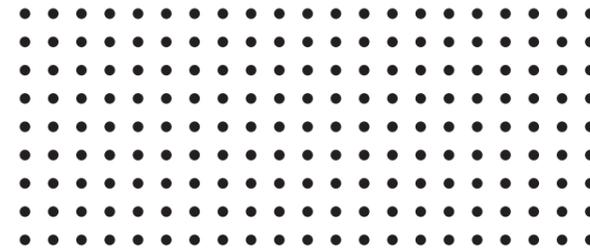
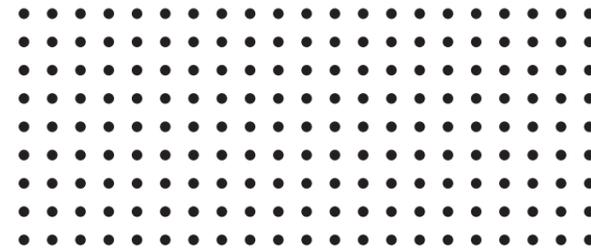
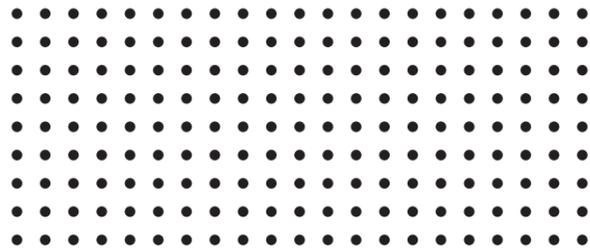


Schunk Carbon Technology GmbH, Bad Godesheim



Taux de couverture

Les plafonds métalliques conviennent parfaitement en association avec des éléments d'activation d'eau pour la climatisation des pièces. L'occupation avec des registres de refroidissement entraîne une modification des propriétés des panneaux de plafond, les trous étant couverts par des profils. C'est pourquoi le taux de couverture est indiqué dans les tableaux. Il indique la proportion de la surface cachée par les profilés conducteurs de chaleur.



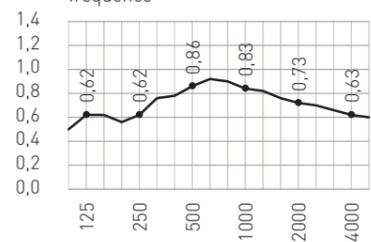
Fural
Rg 1,5 - 11%
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 11%
Largeur de perf. max. 1.488 mm
Dés. DIN 24041 Rg 1,50 - 4,00
Distance horizontale 4,00 mm →
Distance verticale 4,00 mm ↓
Distance diagonale 5,65 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 1,5 - 11%
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 11%
Largeur de perf. max. 1.488 mm
Dés. DIN 24041 Rg 1,50 - 4,00
Distance horizontale 4,00 mm →
Distance verticale 4,00 mm ↓
Distance diagonale 5,65 mm ↘
Direction de perf. →

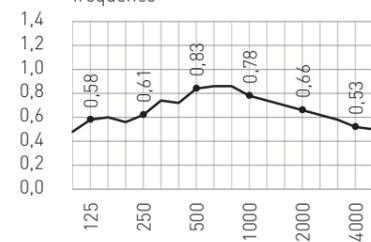
Fural
Rg 1,5 - 11%
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 11%
Largeur de perf. max. 1.488 mm
Dés. DIN 24041 Rg 1,50 - 4,00
Distance horizontale 4,00 mm →
Distance verticale 4,00 mm ↓
Distance diagonale 5,65 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 1,5 - 11%
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 11%
Largeur de perf. max. 1.488 mm
Dés. DIN 24041 Rg 1,50 - 4,00
Distance horizontale 4,00 mm →
Distance verticale 4,00 mm ↓
Distance diagonale 5,65 mm ↘
Direction de perf. →

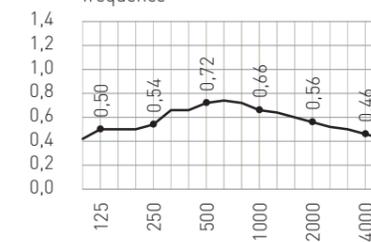
Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



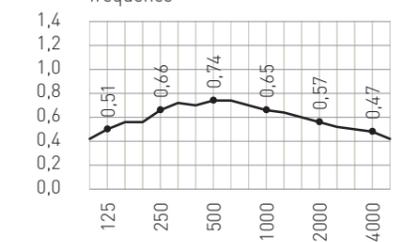
Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 750 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 26.06.2014 M105629/10
NRC 0,75
 α_w 0,80
Classe d'absorption B (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 750 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 26.06.2014 M105629/11
NRC 0,70
 α_w 0,70
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 750 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 28.04.2014 M105629/8
NRC 0,60
 α_w 0,60
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 750 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 28.04.2014 M105629/9
NRC 0,65
 α_w 0,60
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale ensachée en PE; 30 mm; 45 kg/m³ + élément d'activation
Taux de couverture 47% [Elément d'activation à 4 rangées]

Insert Laine minérale ensachée en PE; 30 mm; 45 kg/m³ + élément d'activation
Taux de couverture 59% [Elément d'activation à 5 rangées]

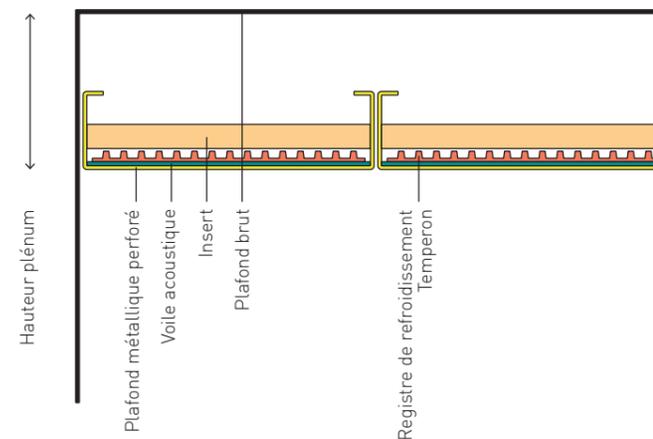
Insert Laine minérale ensachée en PE; 30 mm; 45 kg/m³ + élément d'activation
Taux de couverture 71% [Elément d'activation à 6 rangées]

Insert Laine minérale ensachée en PE; 80 mm; 30 kg/m³ + élément d'activation
Taux de couverture 71% [Elément d'activation à 6 rangées]



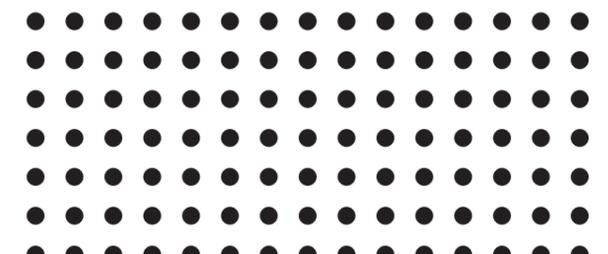
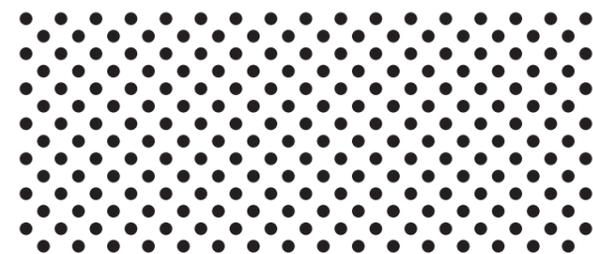
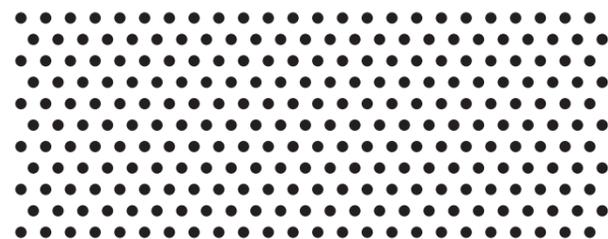
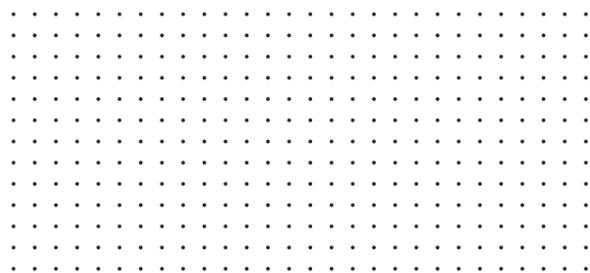
PLAFONDS RAFRAÎCHISSANTS 3

Palazzo Regione Lombardia, Milan



Taux de couverture

Les plafonds métalliques conviennent parfaitement en association avec des éléments d'activation d'eau pour la climatisation des pièces. L'occupation avec des registres de refroidissement entraîne une modification des propriétés des panneaux de plafond, les trous étant couverts par des profils. C'est pourquoi le taux de couverture est indiqué dans les tableaux. Il indique la proportion de la surface cachée par les profilés conducteurs de chaleur.



Plafonds rafraîchissants

Fural
Rg 0,7 - 4 %
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 4 %
Largeur de perf. max. 1.140 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 3,00
Distance horizontale 3,00 mm →
Distance verticale 3,00 mm ↓
Distance diagonale 4,42 mm ↘
Direction de perf. →

Absorption phonique
Courbe d'absorption en fonction de la fréquence; **Voile et registre avec en plus laine de roche dans PE**



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M61840/10 + M61840/8
NRC 0,75; 0,90
 α_w 0,65 (LM); 0,80 (L)
Classe d'absorption C (DIN EN 11654), B (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale ensachée en PE; 40 mm;
45 kg/m³ + élément d'activation Temperon
Taux de couverture 29% (Elément d'activation)

Fural
Rv 1,6 - 20 %
Perforation Ø 1,6 mm
Taux de perforation 20 %
Largeur de perf. max. 1.450 mm
Dés. DIN 24041 Rv 1,60 - 3,50
Distance horizontale 3,50 mm →
Distance verticale 3,03 mm ↓
Écart quinconce 60° 3,50 mm ↘
Direction de perf. →

Absorption phonique
Courbe d'absorption en fonction de la fréquence; **Voile et registre avec en plus laine de roche dans PE**



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M61840/9 + M61840/13
NRC 0,70; 0,95
 α_w 0,65; 0,95
Classe d'absorption C (DIN EN 11654), A (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale ensachée en PE; 40 mm;
45 kg/m³ + élément d'activation Temperon
Taux de couverture 29% (Elément d'activation)

Fural
Rd 1,8 - 21 %
Perforation Ø 1,8 mm
Taux de perforation 21 %
Largeur de perf. max. 1.400 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,80 - 3,50
Distance horizontale 4,96 mm →
Distance verticale 2,48 mm ↓
Distance diagonale 3,50 mm ↘
Direction de perf. →

Absorption phonique
Courbe d'absorption en fonction de la fréquence; **Voile et registre avec en plus laine de roche dans PE**



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M61840/12 + M61840/15
NRC 0,70; 0,95
 α_w 0,65; 0,95
Classe d'absorption C (DIN EN 11654), A (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale ensachée en PE; 40 mm;
45 kg/m³ + élément d'activation Temperon
Taux de couverture 29% (Elément d'activation)

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.140 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Absorption phonique
Courbe d'absorption en fonction de la fréquence; **Voile et registre avec en plus laine de roche dans PE**



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M61840/14 + M61840/11
NRC 0,75; 0,95
 α_w 0,70 (L); 0,90 (L)
Classe d'absorption C (DIN EN 11654), A (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale ensachée en PE; 40 mm;
45 kg/m³ + élément d'activation Temperon
Taux de couverture 29% (Elément d'activation)



PRÉCISION

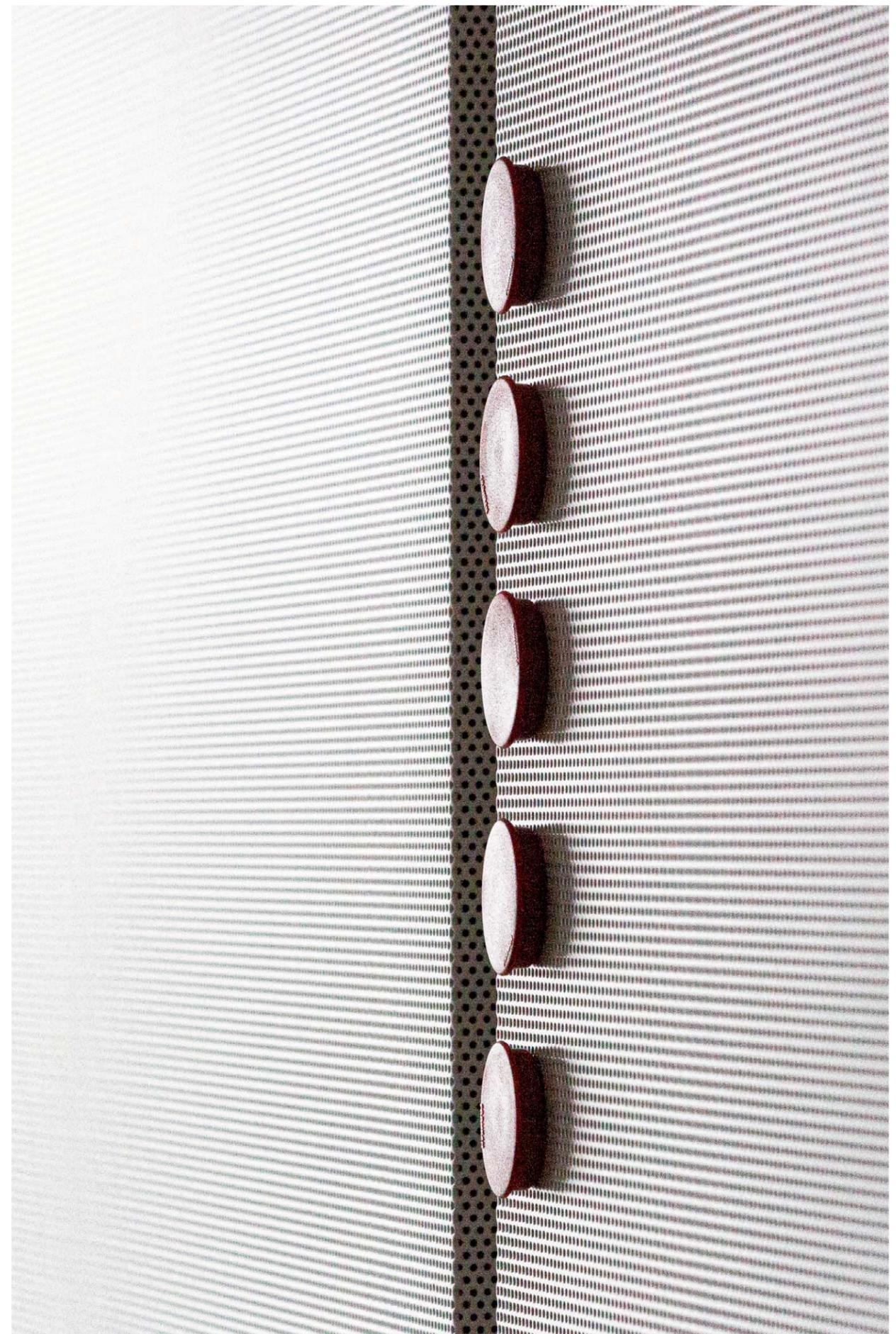
« Pour améliorer le monde,
il faut commencer par améliorer
son propre cœur, et
sa tête, et ses mains - puis
avancer, progressivement,
vers le reste du monde. »
(Robert M. Pirsig,
1924-2017)

Image de gauche :
Bison Offices, Sursee

- Leuenberger Architekten
- Atrium
- Perforation Rd 1,5 - 22%
- Couleur RAL 9016 blanc
signalisation
- Système hook-on H28

Image de droite :

- Hotel « Birdland », Sempach
- Architecte : Markus Schumacher
 - Salle de réunion
 - Perforation Rv 1,6 - 20%
 - Couleur RAL 9007 aluminium gris
 - Système hook-on habillage mural



ÎLOTS DE PLAFOND

Particularités acoustiques des îlots de plafond

À la différence des systèmes de plafonds fermés, il n'est pas pertinent d'indiquer les valeurs d'absorption acoustique pour les absorbeurs individuels. Grâce à la face arrière absorbante supplémentaire des îlots de plafond, il est possible d'obtenir sur le papier d'excellents résultats acoustiques (par ex. $\alpha_w = 1,6$) qui ne se laissent pas calculer en tant que tels de façon pertinente. De plus, la courbure des bords ainsi que le rapport entre la circonférence et la surface d'un îlot de plafond a aussi une certaine influence qui ne peut être déterminée directement. Ces effets entraînent sur les îlots de plafond une **meilleure absorption acoustique** que sur les plafonds fermés.

C'est pourquoi on indique pour les absorbeurs individuels l'**aire d'absorption acoustique équivalente** et non le coefficient d'absorption acoustique :

L'exemple suivant montre la surface de plafond qu'un îlot de plafond peut remplacer pour obtenir le même effet acoustique.

- Schuler, Göppingen
- Architecte Holzbauer & Partner
 - Bureaux
 - Perforation Rg 2,5 - 16 %
 - Couleur RAL 9016 blanc signalisation
 - Système d'îlots multiples avec panneaux à crochets

Exemple

- Situation de la pièce avec cotes L=10 m, l=10 m, H=3 m
- Surface : 100 m²
- Volume V : 300 m³
- Moquette (100 m²) : $\alpha = 0,06$
- Plafond et mur crépis (190 m²) : $\alpha = 0,03$
- Façade vitrée (30 m²) : $\alpha = 0,01$
- Non meublée

Formules

- Aire d'absorption acoustique équivalente
A ($\alpha =$ coefficient d'absorption, S = surface) :
 $A = \alpha \cdot S$
- Temps de réverbération T (V = volume) :
 $T = 0,163 \cdot V/A$
(formule de Sabine)

	Recommandation temps de réverbération T ~ 0,6 s (DIN 18041)	Situation de départ d'un plafond crépi réverbérant	Plafond métallique surface pleine Fural Rg 2,5 - 16% avec laine de roche 30 mm 45 kg/m ³ dans film PE	Îlots de plafond Fural Rg 2,5 - 16% avec laine de roche 50 mm 100 kg/m ³ dans film PE
T	Temps de réverbération calculé	3,0 s	0,6 s	0,6 s
S	Pour surface Plafond métallique	-	75,0 m ²	49,0 m ² ~ 17 pc
A	Aire d'absorption acoustique équivalente de la pièce entière	16,0 m ²	81,8 m ²	82,3 m ²

(Vous trouverez les différents calculs sur la page suivante)

Bilan

Pour obtenir le même effet acoustique dans une pièce, la surface nécessaire est nettement moindre en utilisant des îlots de plafond. Grâce aux effets d'atténuation physiques supplémentaires, il est possible d'économiser jusqu'à **30 % sur le matériau**.

Les avantages des îlots de plafond

- face arrière absorbante supplémentaire
- économie de ~ 30 % de surface de matériau par rapport à un plafond métallique
- répartition plus flexible
- possibilité éventuelle de conserver l'éclairage existant.
- montage ultérieur facilité
- peut être utilisé en cas d'activation du noyau de béton ou installé ultérieurement
- facilité de climatisation ultérieure

EXEMPLE PRATIQUE

L'exemple de calcul compare, à l'aide d'une situation de départ donnée, les surfaces nécessaires d'un plafond métallique (mesure 1) ou d'îlots de plafond (mesure 2) pour obtenir un temps de réverbération de 0,6s selon DIN 18041.

École secondaire de Sandgruben, Bâle
 - Architecture :
 Stücheli Architekten AG, Zurich
 - Îlots de plafond en métal déployé
 - Maille 20,0×16,0×2,0×1,5mm
 (L×W×B×A)
 - Couleur RAL 9006 aluminium
 blanc
 - Système hook-on Z
 - Type de cassette B

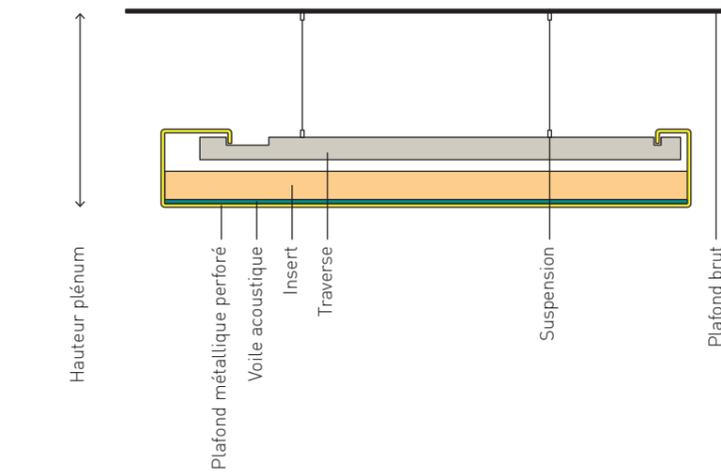
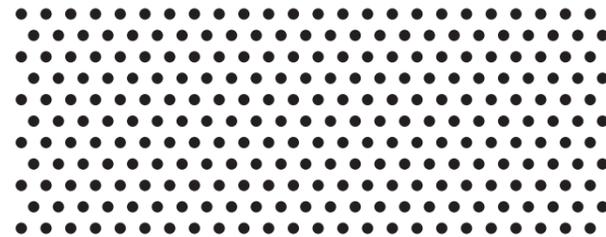
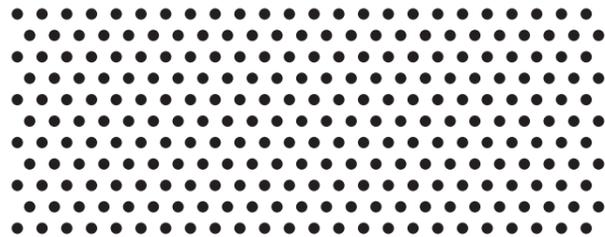
Calculs

	Situation de départ
Cloisons, plafonds	$S = 190 \text{ m}^2 \quad \alpha = 0,03$ (pour 500 Hz selon DIN 18041)
Façade vitrée	$S = 30 \text{ m}^2 \quad \alpha = 0,11$ (pour 500 Hz selon DIN 18041)
Moquette	$S = 100 \text{ m}^2 \quad \alpha = 0,07$ (pour 500 Hz selon DIN 18041)
Aire d'absorption acoustique équivalente A [500 Hz]	Cloisons+plafond brut $190 \text{ m}^2 \times 0,03 = 5,7 \text{ m}^2$ Façade vitrée $30 \text{ m}^2 \times 0,11 = 3,3 \text{ m}^2$ Moquette $100 \text{ m}^2 \times 0,07 = 7,0 \text{ m}^2$ Somme $16,0 \text{ m}^2$
Temps de réverbération	$T = 0,163 \times 300 / 16 = 3,0 \text{ s} \gg 0,6 \text{ s}$ (prescription selon DIN 18041)
	Mesure 1
	Montage d'un plafond métallique surface pleine (75 m ² en version perforée, 25 m ² lisse)
Plafond métallique perf.	$S = 75 \text{ m}^2 \quad \alpha = 0,90$ (pour 500 Hz selon rapport d'essai P-BA 279/2006 figure 17, voir page 34)
Plafond métallique lisse	$S = 25 \text{ m}^2 \quad \alpha = 0,05$ (pour 500 Hz selon rapport d'essai P-BA 279/2006 figure 31, sur demande)
Aire d'absorption acoustique équivalente A [500 Hz]	Cloisons $90 \text{ m}^2 \times 0,03 = 2,7 \text{ m}^2$ Façade vitrée $30 \text{ m}^2 \times 0,11 = 3,3 \text{ m}^2$ Moquette $100 \text{ m}^2 \times 0,07 = 7,0 \text{ m}^2$ Plafond métallique perf. $75 \text{ m}^2 \times 0,90 = 67,5 \text{ m}^2$ Plafond métallique lisse $25 \text{ m}^2 \times 0,05 = 1,25 \text{ m}^2$ Somme $81,8 \text{ m}^2$
Temps de réverbération	$T = 0,163 \times 300 / 81,8 = 0,6 \text{ s}$
	Mesure 2
	Montage de 17 îlots de plafonds de 2,88 m ² (surface totale 48,96 m ²)
Îlot de plafond	$A = 3,9 \text{ m}^2/\text{unité}$ (pour 500 Hz selon rapport d'essai 07/12/2010 M 61 840/20, voir page 65)
Aire d'absorption acoustique équivalente A [500 Hz]	Cloisons et plafond brut $190 \text{ m}^2 \times 0,03 = 5,7 \text{ m}^2$ Moquette $100 \text{ m}^2 \times 0,07 = 7,0 \text{ m}^2$ Façade vitrée $30 \text{ m}^2 \times 0,11 = 3,3 \text{ m}^2$ Îlot de plafond $3,9 \text{ m}^2/\text{unité} \times 17 \text{ unités} = 66,3 \text{ m}^2$ Somme $82,3 \text{ m}^2$
Temps de réverbération	$T = 0,163 \times 300 / 82,3 = 0,6 \text{ s}$

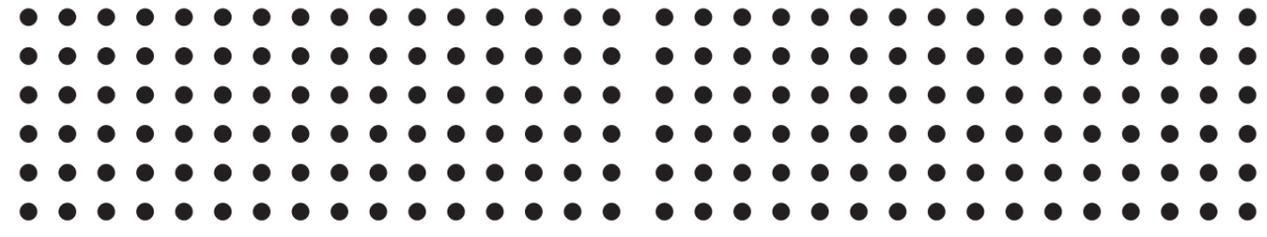
ÎLOTS DE PLAFOND



Schuler AG, Göppingen



Îlots de plafond
Les îlots de plafond peuvent être utilisés aussi bien comme éléments individuels que comme unités assemblées en plusieurs parties.

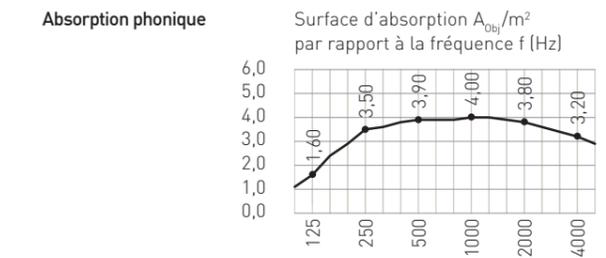
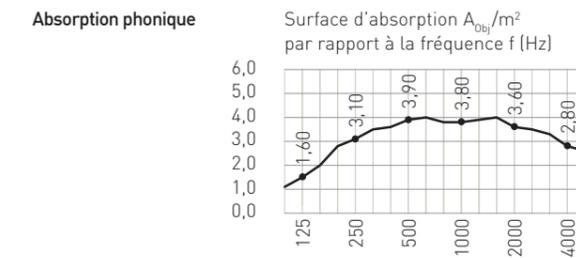
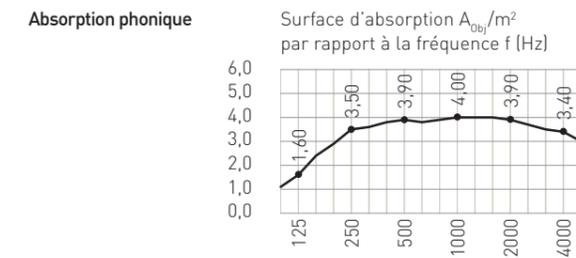
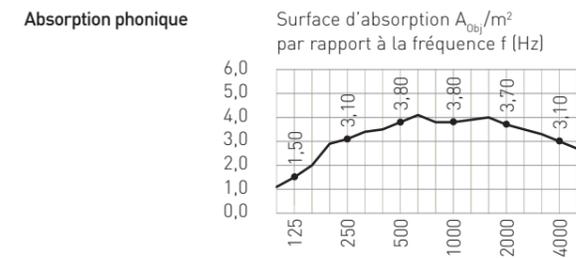


Fural
Rv 1,6 - 20 %
Perforation Ø 1,6 mm
Taux de perforation 20 %
Largeur de perf. max. 1.450 mm
Dés. DIN 24041 Rv 1,60 - 3,50
Distance horizontale 3,50 mm →
Distance verticale 3,03 mm ↓
Écart quinconce 60° 3,50 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rv 1,6 - 20 %
Perforation Ø 1,6 mm
Taux de perforation 20 %
Largeur de perf. max. 1.450 mm
Dés. DIN 24041 Rv 1,60 - 3,50
Distance horizontale 3,50 mm →
Distance verticale 3,03 mm ↓
Écart quinconce 60° 3,50 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/21
Aire d'abs. ac. équ. [500 Hz] 3,8 m²
Surface visible testée 2,88 m²
Insert Laine minérale ensachée en PE; 50 mm; 100 kg/m³

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/18
Aire d'abs. ac. équ. [500 Hz] 3,9 m²
Surface visible testée 2,88 m²
Insert Laine minérale ensachée en PE; 50 mm; 150 kg/m³

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/17
Aire d'abs. ac. équ. [500 Hz] 3,9 m²
Surface visible testée 2,88 m²
Insert Laine minérale ensachée en PE; 50 mm; 100 kg/m³

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/17
Aire d'abs. ac. équ. [500 Hz] 3,9 m²
Surface visible testée 2,88 m²
Insert Laine minérale ensachée en PE; 50 mm; 150 kg/m³

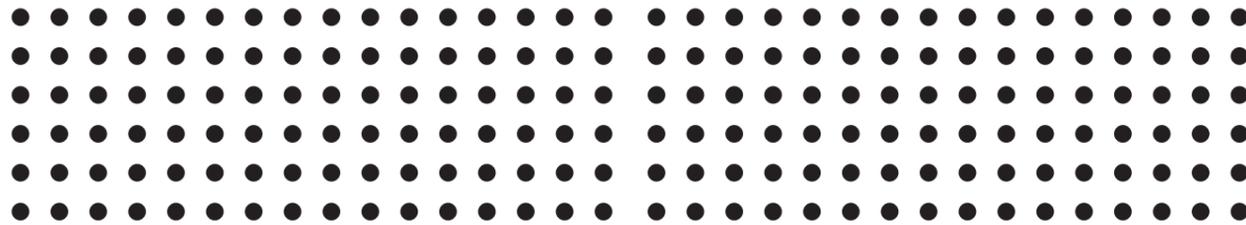


Îlots de plafond



ÎLOT RAFRAÎCHISSANT 1

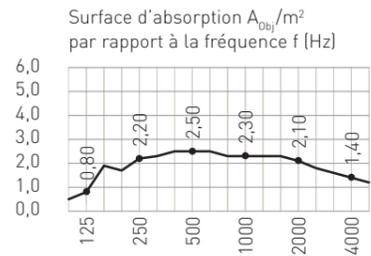
European Investment Bank, Luxembourg



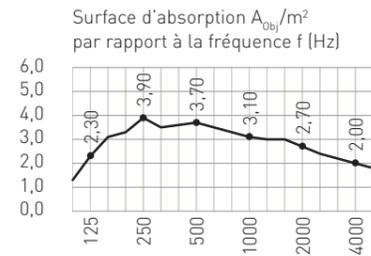
Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Absorption phonique



Absorption phonique



Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 28.06.2019 M105629/37
Aire d'abs. ac. équ. [500 Hz] 2,50 m²
Surface visible testée 3,45 m²

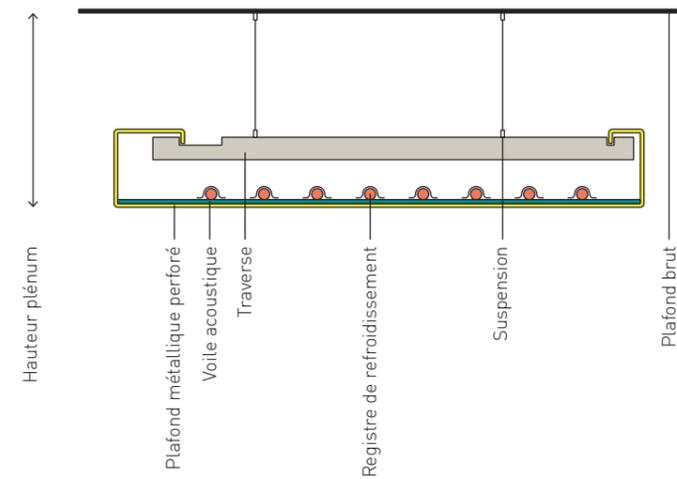
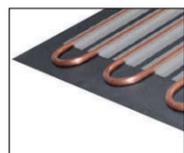
Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 28.06.2019 M105629/38
Aire d'abs. ac. équ. [500 Hz] 3,70 m²
Surface visible testée 3,45 m²

Insert

Insert

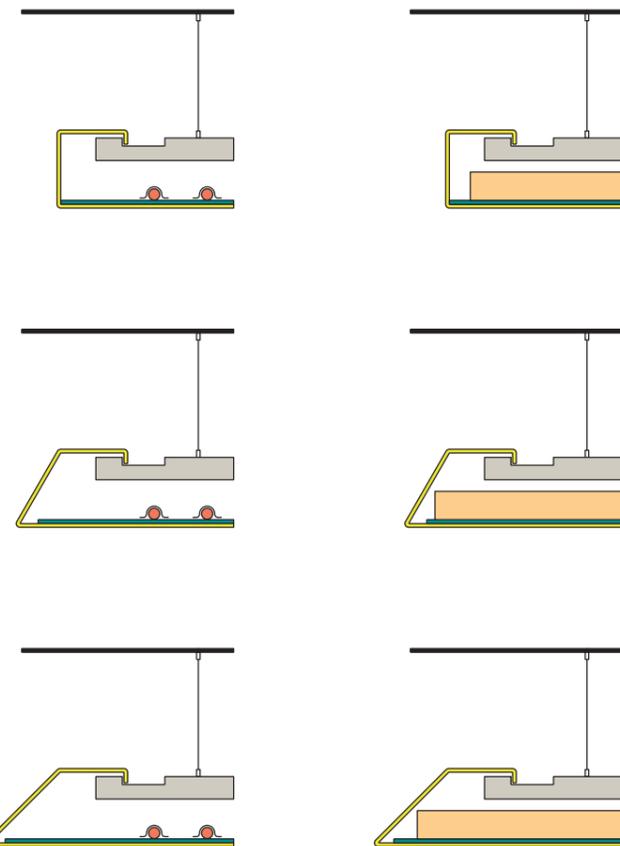
Taux de couverture 73% (Élément d'activation à 12 rangées)

Taux de couverture 73% (Élément d'activation à 12 rangées)



Climatisation des pièces par îlots de plafond

Les îlots de plafond conviennent idéalement en association avec des éléments d'activation d'eau pour la climatisation des pièces. L'occupation avec des registres de refroidissement entraîne une modification des propriétés des îlots de plafond, les trous étant couverts par des profils. C'est pourquoi le taux de couverture est indiqué dans les tableaux. Il indique la proportion de la surface cachée par les profils conducteurs de chaleur.



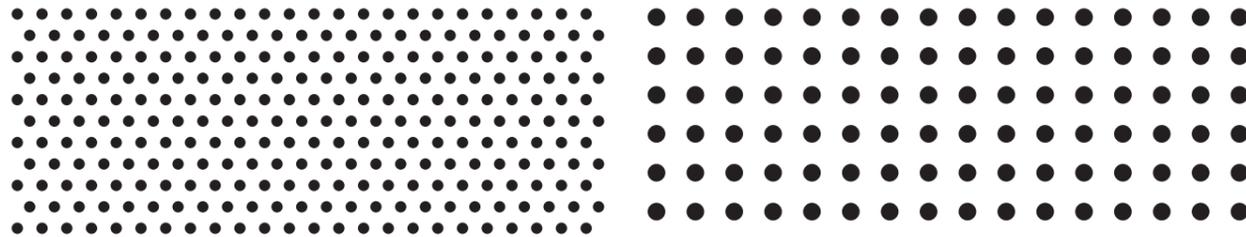
Exécution des bords des îlots de plafond

La formation des bords des îlots de plafond peut se faire avec des angles intérieurs de 90°, 60° ou 45°. Tandis que des angles de 90° donnent une impression de volume, les variantes avec des angles de 60° et 45° paraissent plus en deux dimensions.

ÎLOT RAFRAÎCHISSANT 2



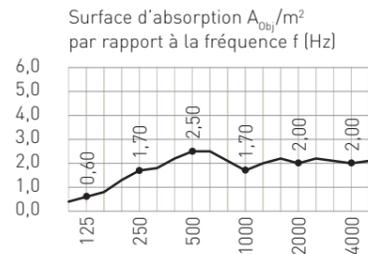
Gotech, Weissach



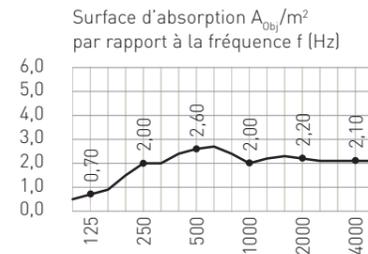
Fural
Rv 1,6 - 20 %
Perforation Ø 1,6 mm
Taux de perforation 20 %
Largeur de perf. max. 1,450 mm
Dés. DIN 24041 Rv 1,60 - 3,50
Distance horizontale 3,50 mm →
Distance verticale 3,03 mm ↓
Écart quinconce 60° 3,50 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1,460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Absorption phonique

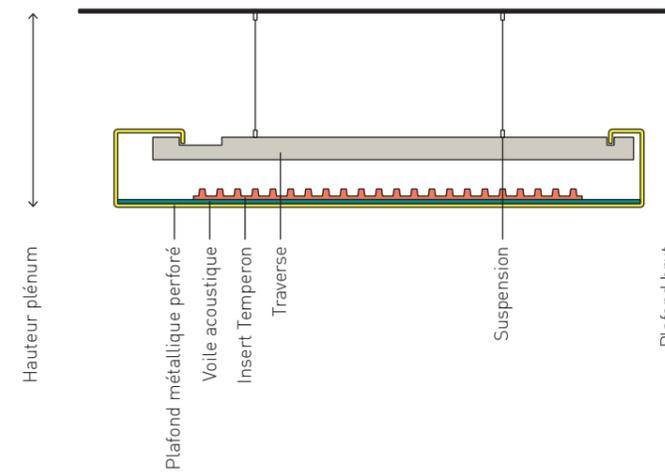


Absorption phonique



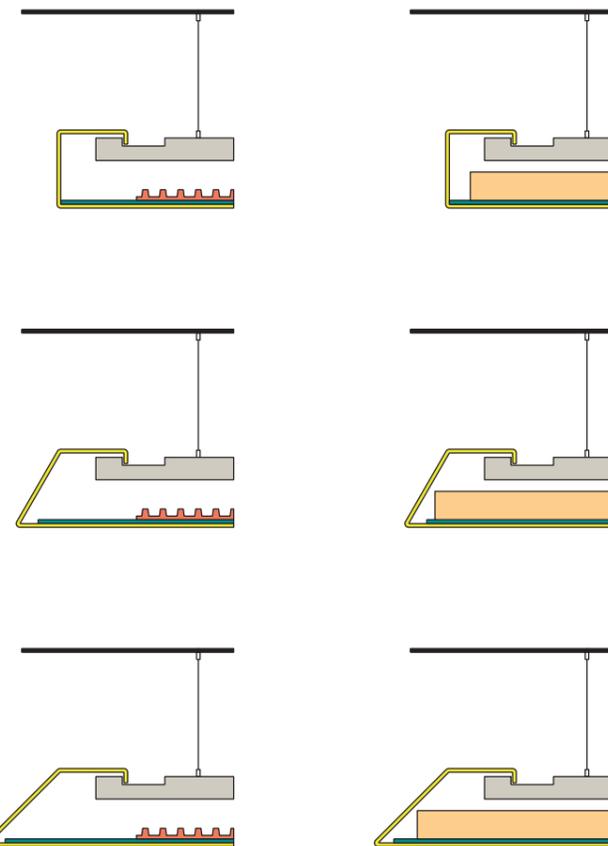
Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/16
Aire d'abs. ac. équ. [500 Hz] 2,5 m²
Surface visible testée 2,88 m²
Insert Élément d'activation Temperon
Taux de couverture 30 %

Hauteur plénum 200 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/19
Aire d'abs. ac. équ. [500 Hz] 2,6 m²
Surface visible testée 2,88 m²
Insert Élément d'activation Temperon
Taux de couverture 30 %



Climatisation des pièces par îlots de plafond

Les îlots de plafond conviennent parfaitement en association avec des éléments d'activation d'eau pour la climatisation des pièces. L'occupation avec des registres de refroidissement entraîne une modification des propriétés des îlots de plafond, les trous étant couverts par des profils. C'est pourquoi le taux de couverture est indiqué dans les tableaux. Il indique la proportion de la surface cachée par les profilés conducteurs de chaleur.



Exécution des bords des îlots de plafond

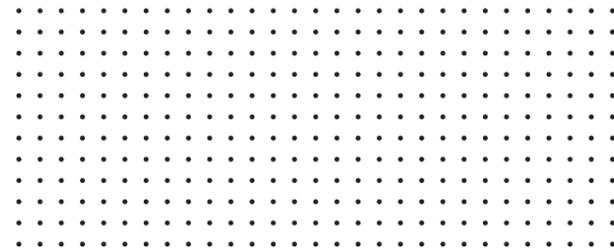
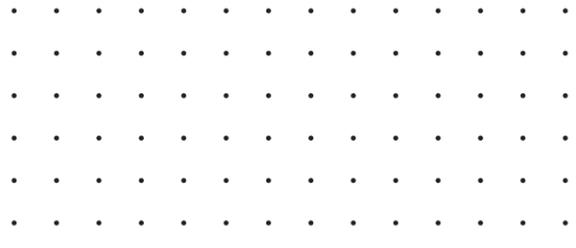
La formation des bords des îlots de plafond peut se faire avec des angles intérieurs de 90°, 60° ou 45°. Tandis que des angles de 90° donnent une impression de volume, les variantes avec des angles de 60° et 45° paraissent plus en deux dimensions.

Îlots de plafond

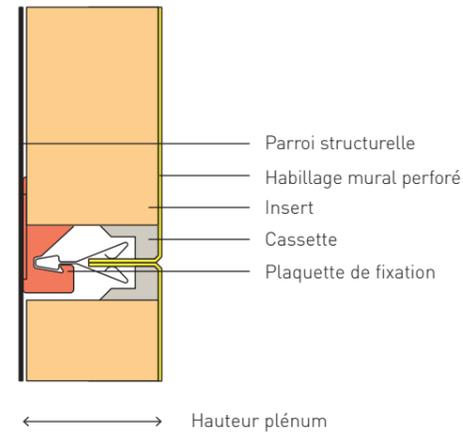
CLOISONS ACOUSTIQUES 1



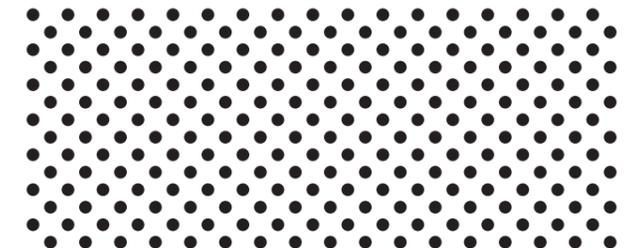
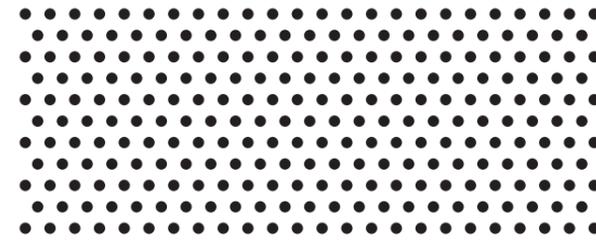
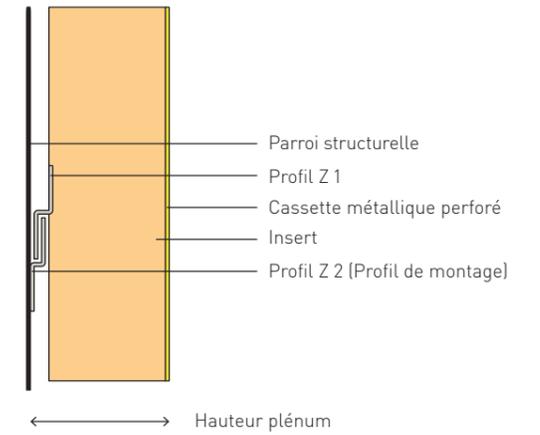
Lycée, Eger, Hongrie



Système clip-in



Système hook-on

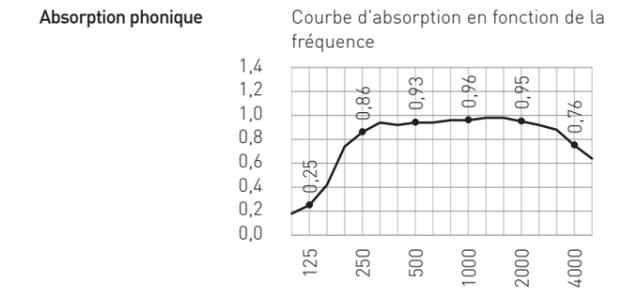
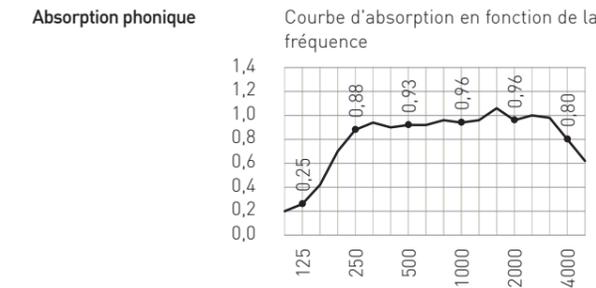
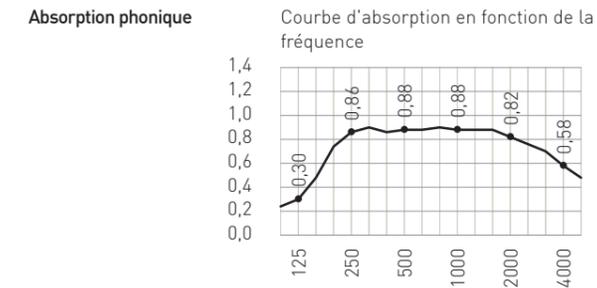
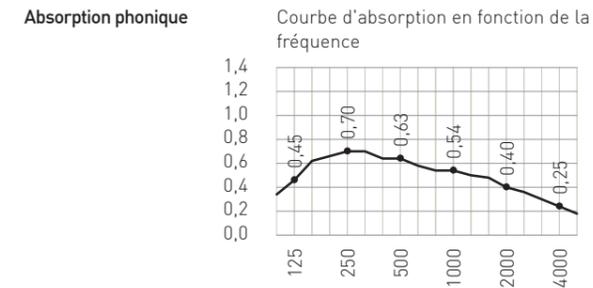


Fural
Rg 0,7 - 1%
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 1%
Largeur de perf. max. 1,140 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 6,00
Distance horizontale 6,00 mm →
Distance verticale 6,00 mm ↓
Distance diagonale 8,48 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 0,7 - 4%
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 4%
Largeur de perf. max. 1,140 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 3,00
Distance horizontale 3,00 mm →
Distance verticale 3,00 mm ↓
Distance diagonale 4,24 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rv 1,6 - 20%
Perforation Ø 1,6 mm
Taux de perforation 20%
Largeur de perf. max. 1,450 mm
Dés. DIN 24041 Rv 1,60 - 3,50
Distance horizontale 3,50 mm →
Distance verticale 3,03 mm ↓
Écart quinconce 60° 3,50 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 1,8 - 21%
Perforation Ø 1,8 mm
Taux de perforation 21%
Largeur de perf. max. 1,400 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,80 - 3,50
Distance horizontale 4,96 mm →
Distance verticale 2,48 mm ↓
Distance diagonale 3,50 mm ↘
Direction de perf. →



Hauteur plénum 50 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/27
NRC 0,55
 α_w 0,40 (L)
Classe d'absorption D (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 50 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/26
NRC 0,85
 α_w 0,80 (L)
Classe d'absorption B (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 50 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/22
NRC 0,95
 α_w 0,95
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Hauteur plénum 50 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/25
NRC 0,95
 α_w 0,95
Classe d'absorption A (DIN EN 11654)

Insert Laine minérale ensachée en PE; 50 mm; 100 kg/m³

Insert Laine minérale ensachée en PE; 50 mm; 100 kg/m³

Insert Laine minérale ensachée en PE; 50 mm; 100 kg/m³

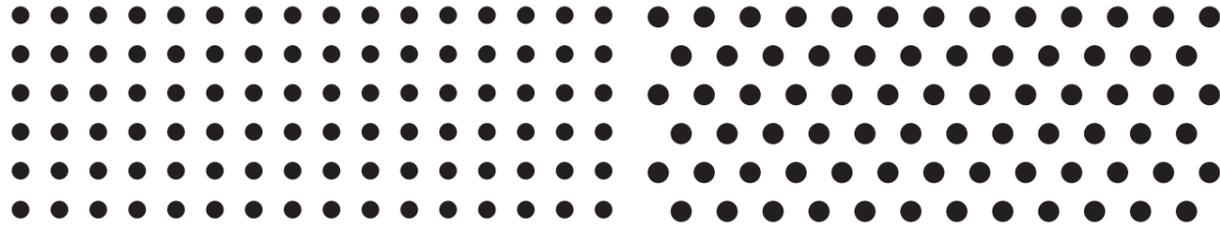
Insert Laine minérale ensachée en PE; 50 mm; 100 kg/m³



CLOISONS ACOUSTIQUES 2

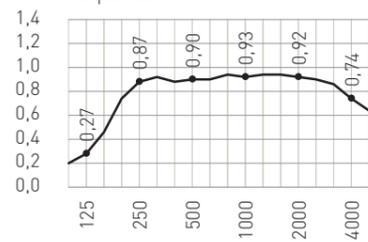


Centre de coordination du Tyrol, Innsbruck



Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1,460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



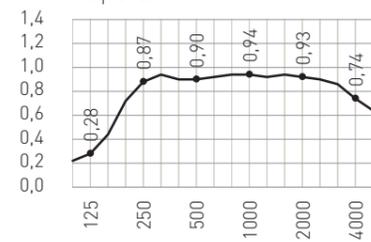
Hauteur plénum 50 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/23
NRC 0,90
 α_w 0,90
Classe d'absorption A [DIN EN 11654]

Insert Laine minérale ensachée en PE; 50 mm; 100 kg/m³



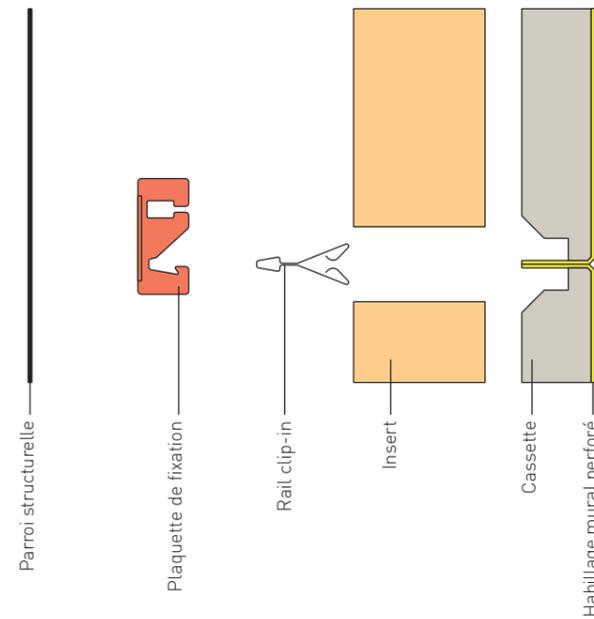
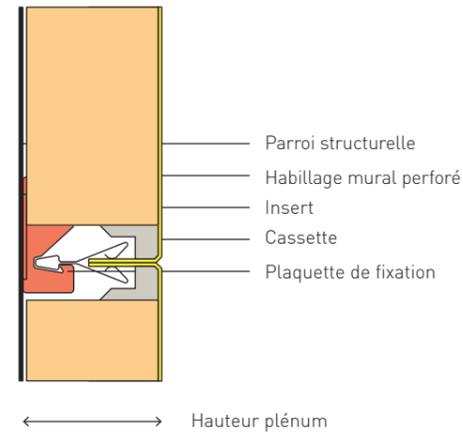
Fural
Rv 3,0 - 20 %
Perforation Ø 3,0 mm
Taux de perforation 20 %
Largeur de perf. max. 1,447 mm
Dés. DIN 24041 Rv 3,00 - 6,35
Distance horizontale 3,25 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Écart quinconce 60°
Direction de perf. →

Absorption phonique Courbe d'absorption en fonction de la fréquence



Hauteur plénum 50 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/24
NRC 0,90
 α_w 0,90
Classe d'absorption A [DIN EN 11654]

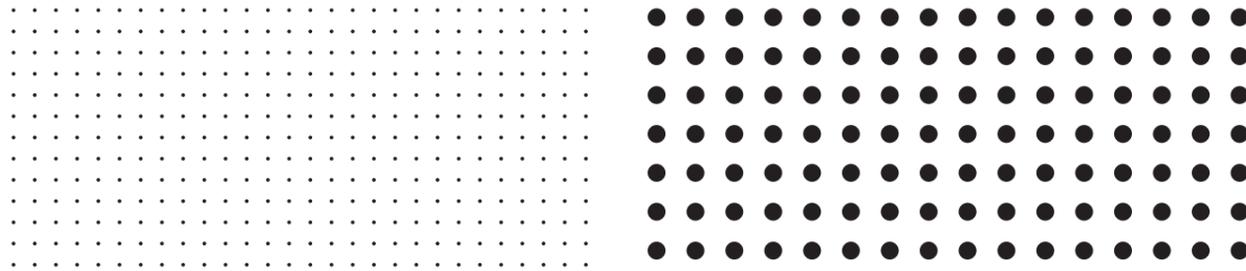
Insert Laine minérale ensachée en PE; 50 mm; 100 kg/m³



Ossature pour cloisons acoustiques
Le montage des cloisons acoustiques peut être réalisé avec les mêmes profils de fixation que pour les plafonds métalliques.

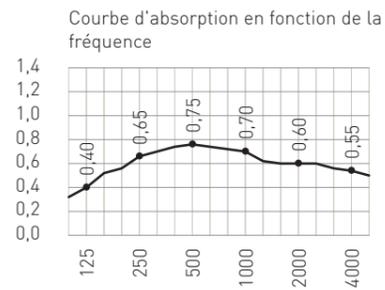
ABSORBEURS EN L

École Rudolf-Diesel, Munich



Fural
Rg 0,7 - 4 %
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 4 %
Largeur de perf. max. 1,140 mm
Dés. DIN 24041 Rg 0,70 - 3,00
Distance horizontale 3,00 mm →
Distance verticale 3,00 mm ↓
Distance diagonale 4,42 mm ↘
Direction de perf. →

Absorption phonique

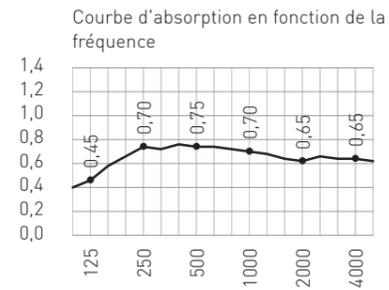


Hauteur plénum 100 mm
Longueur 1.000 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 22.12.2017 M105629/33
NRC 0,70
 α_w 0,65
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert Laine de mouton 60 mm 20 kg/m³



Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1,140 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Absorption phonique



Hauteur plénum 100 mm
Longueur 1.000 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 22.12.2017 M105629/33
NRC 0,70
 α_w 0,70
Classe d'absorption C (DIN EN 11654)
Insert Laine de mouton 60 mm 20 kg/m³

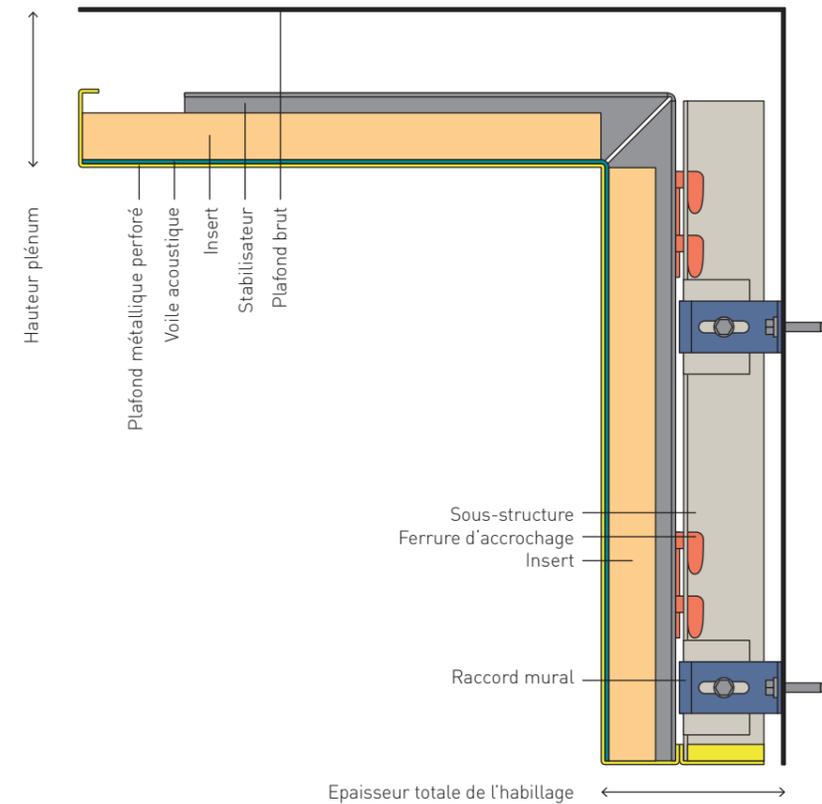


Description du produit

Cet élément absorbant en forme de L est constitué d'éléments métalliques disposés perpendiculairement les uns aux autres dans l'arête de la pièce formée par le mur et le plafond. La fixation des éléments absorbants se fait exclusivement sur le mur afin d'éviter toute charge statique au plafond. La réalisation d'un seul tenant permet un jointage très précis et un montage rapide. L'écart des éléments métalliques par rapport au plafond est variable. Les éléments métalliques sont doublés de voile sur la face arrière. Des inserts acoustiques de 60 mm d'épaisseur sont utilisés dans les caissettes.

Acoustique

Les absorbeurs en L convainquent par leur grande efficacité acoustique et leur esthétique élégante. L'un des critères essentiels de la qualité d'une pièce est une acoustique optimale.



ISOLATION ACOUSTIQUE HORIZONTALE

Notions fondamentales

L'un des critères essentiels pour la qualité acoustique d'un bâtiment est la transmission sonore de pièce à pièce ou d'étage à étage. Plus les matériaux de construction employés absorbent les ondes longitudinales, moins les influences perturbatrices sont actives. Ici également, la loi du maillon faible s'applique. Si un élément de construction présente une valeur d'isolation acoustique de 20 dB par ex., la valeur d'isolation acoustique de l'ensemble du système qui en résulte, quelle que soit la qualité des autres éléments de construction, n'excédera jamais 20 dB. Pour cette raison, il convient non seulement de tenir compte du coefficient d'absorption des produits employés, mais également de leur valeur d'isolation acoustique horizontale.

- Gemeentehuis, Westland
- Architecture : Cepezed
 - Couloirs
 - Perforation Rd 2,5 - 16%
 - Couleur RAL 9016 blanc signalisation
 - Système à bandraster

Isolation acoustique horizontale en construction sèche

L'isolation acoustique horizontale du plafond est un facteur essentiel de la fonction acoustique d'une pièce, notamment pour les cloisons en construction sèche. Le son pénètre à travers le plafond dans le plénum et il est transmis vers la pièce voisine. Là, les ondes sonores passent une nouvelle fois à travers le plafond et sont perçues comme un bruit résiduel. La différence entre le niveau de bruit émis et le niveau de bruit reçu est appelée isolement acoustique normalisé, et peut être mesurée en laboratoire.

Valeurs d'isolation exceptionnelles

Les essais les plus récents, réalisés selon la norme DIN EN ISO 18048-2, ont fourni d'excellents résultats pour Fural. Les systèmes à bandraster et clip-in ont été testés avec la structure suivante :

- plafond métallique perforé Fural
- insert en laine de roche enveloppé dans film PE
- couvercle en placoplâtre ou acier

Ces systèmes garantissent au maître d'ouvrage et aux locataires une modification rapide et flexible des pièces en cas de changement d'utilisation. Grâce aux valeurs d'isolation exceptionnelles, il est possible par exemple de se passer de barrières acoustiques, ce qui représente d'importants potentiels d'économies.

Même pour les panneaux de plafond équipés en plus de méandres refroidissants et chauffants, cela n'a aucune influence sur l'isolation acoustique horizontale. Les valeurs indiquées sont aussi obtenues avec cette structure.

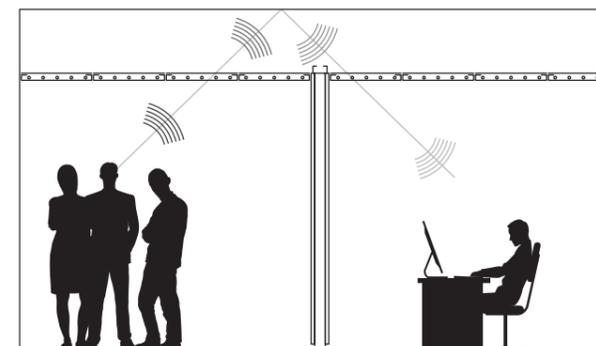
Valeurs obtenues

Pour les cassettes métalliques avec couvercle en placoplâtre, l'isolation acoustique horizontale peut atteindre 56 dB ; pour les cassettes métalliques avec couvercle en acier, jusqu'à 52 dB.

Mesure et évaluation

L'isolement acoustique normalisé est contrôlé selon la norme DIN EN ISO 10848-2. Pour cela, un faux-plafond est monté en laboratoire par-dessus une cloison normalisée ; ce faux-plafond s'étend sur deux pièces adjacentes. Un émetteur (haut-parleur) est installé dans une pièce, un récepteur (micro) dans l'autre. Le bruit défini qui est émis est mesuré à l'arrivée dans la pièce de réception. L'évaluation de la courbe de mesure résultante dans la bande de fréquences de 100 Hz à 5 000 Hz est réalisée selon ISO 717-1.

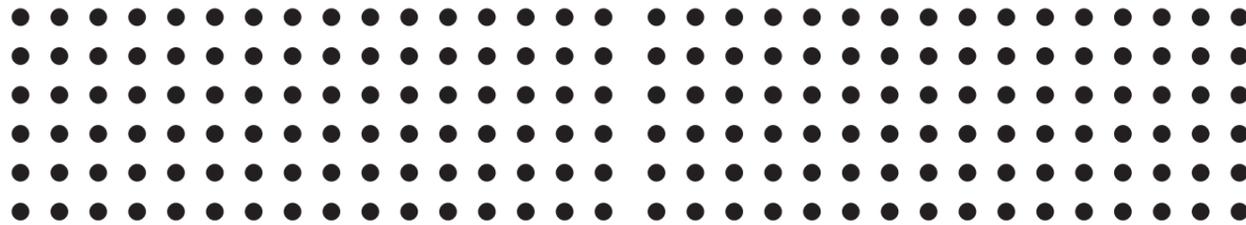
Plus l'isolement acoustique normalisé pondéré $D_{n,t,w}$ est élevé, meilleures sont les propriétés isolantes du composant. Les valeurs C et C_{tr} fournissent des informations supplémentaires sur les propriétés d'un composant. C donne des informations sur les propriétés isolantes contre les spectres de fréquences pondérés tels que les bruits de bureaux, d'habitation et de circulation des personnes. La valeur C_{tr} peut être utilisée pour évaluer les bruits avec d'importantes parts de fréquences basses (bruits d'avions, bruits de la circulation routière).



PLAFONDS CLIP-IN À BANDRASTERS



Bügelbauten, gare centrale de Berlin

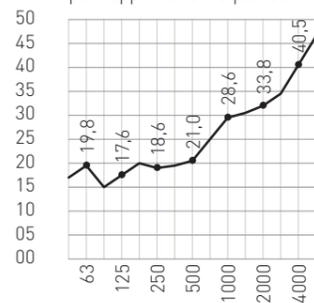


Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

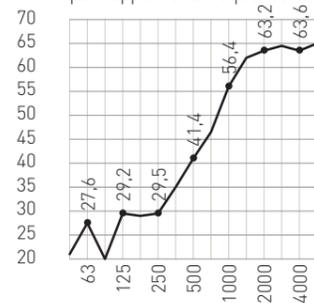
Absorption phonique

Isolement acoustique normalisé par rapport à la fréquence



Absorption phonique

Isolement acoustique normalisé par rapport à la fréquence



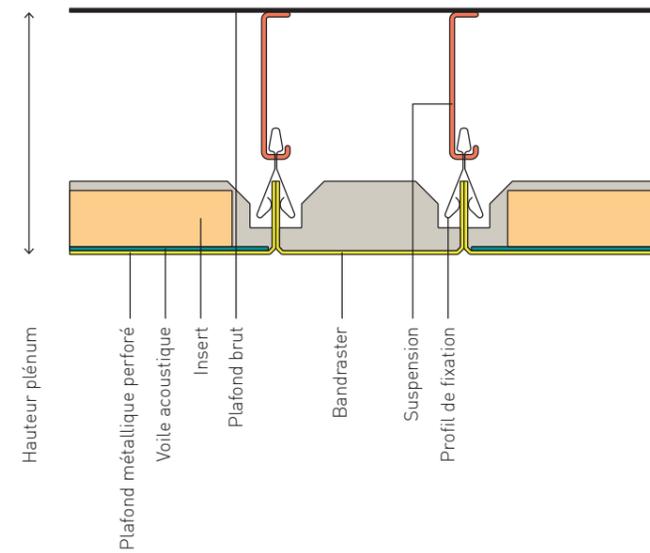
Hauteur plénum 720 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/32
Isolement acoustique normalisé pondéré $D_{n,w}$ (C;C_v) 27 (-1; -3) dB

Hauteur plénum 720 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/33^a
Isolement acoustique normalisé pondéré $D_{n,w}$ (C;C_v) 44 (-1; -6) dB



Insert **Laine minérale ensachée en PE; 30 mm; 45 kg/m³**

Insert **Laine minérale ensachée en PE; 30 mm; 45 kg/m³ + couvercle en placoplâtre 12,5 mm**



Systèmes clip-in à bandrasters

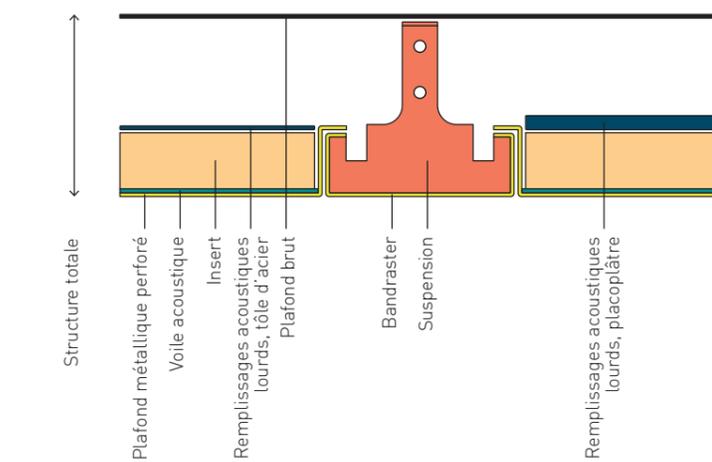
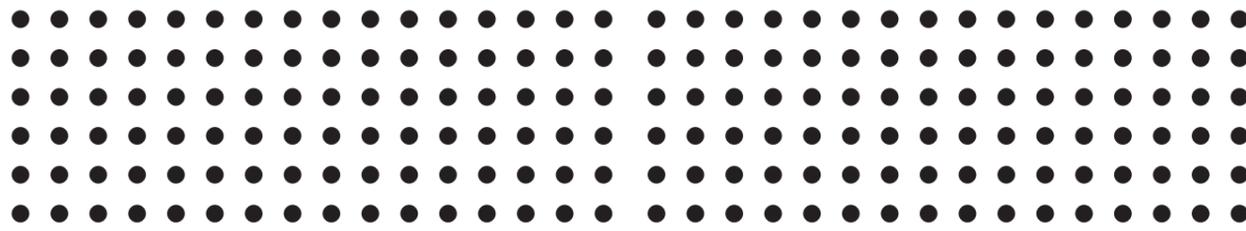
Les systèmes clip-in séduisent par une esthétique exceptionnelle : les doubles encoches clip-in de précision permettent de monter les caissettes sans tension, sans aucun écart de hauteur sur la sous-face.

L'avantage du système clip-in à bandrasters est que les caissettes peuvent être retirés à tout moment du plafond sans avoir à démonter les panneaux adjacents.

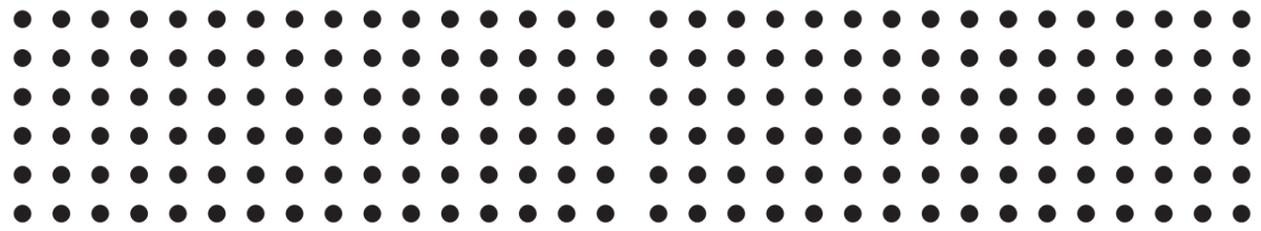


PLAFONDS À BANDRASTERS (PORTEURS C)

CJIB, Leeuwarden



Systèmes à bandraster
Ce système offre une grande flexibilité aux planificateurs : le plafond peut être adapté à la modulation du bâtiment, le système peut intégrer des cloisons, et le plafond peut satisfaire à des exigences élevées en matière d'isolation acoustique horizontale.

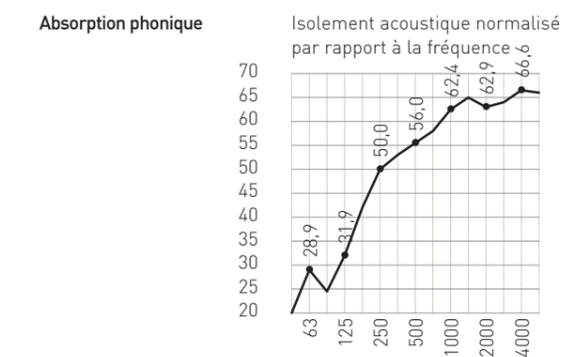
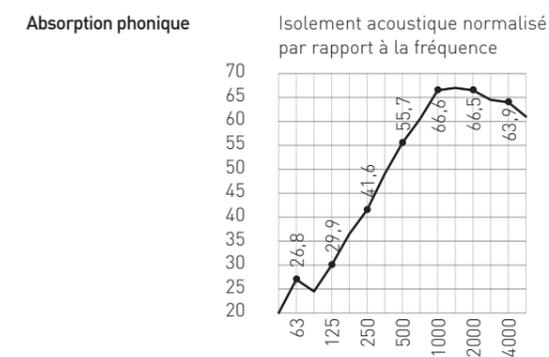
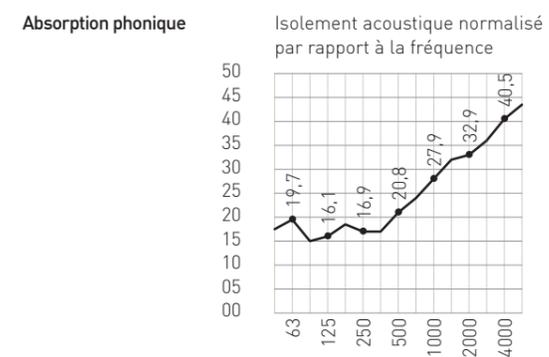
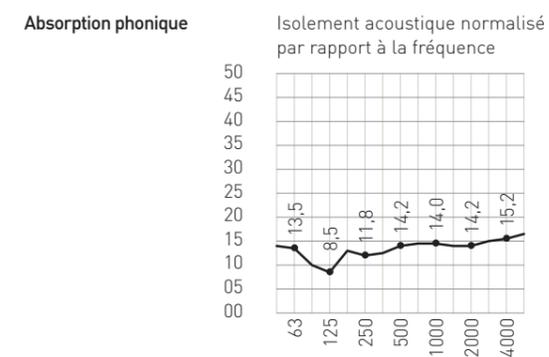


Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 2,5 - 16 %
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 16 %
Largeur de perf. max. 1.460 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50
Distance horizontale 5,50 mm →
Distance verticale 5,50 mm ↓
Distance diagonale 7,78 mm ↘
Direction de perf. →



Hauteur plénum 720 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/28
Isolement acoustique normalisé pondéré $D_{n,w}$ [C;C_v] 14 (0; 0) dB
Insert sans

Hauteur plénum 720 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/29
Isolement acoustique normalisé pondéré $D_{n,w}$ [C;C_v] 26 (-1; -3) dB
Insert Laine minérale ensachée en PE; 30mm; 45kg/m³

Hauteur plénum 720 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/30
Isolement acoustique normalisé pondéré $D_{n,w}$ [C;C_v] 52 (-2; -9) dB
Insert Laine minérale ensachée en PE; 30mm; 45kg/m³ + Couvercle en tôle d'acier 1,0 mm

Hauteur plénum 720 mm
Voile Voile acoustique collé
Numéro d'essai 07.12.2010 M 61840/31
Isolement acoustique normalisé pondéré $D_{n,w}$ [C;C_v] 56 (-4; -11) dB
Insert Laine minérale ensachée en PE; 30mm; 45kg/m³ + Couvercle en placoplâtre 12,5 mm



voir en page 55 l'absorption acoustique de la même structure d'essai

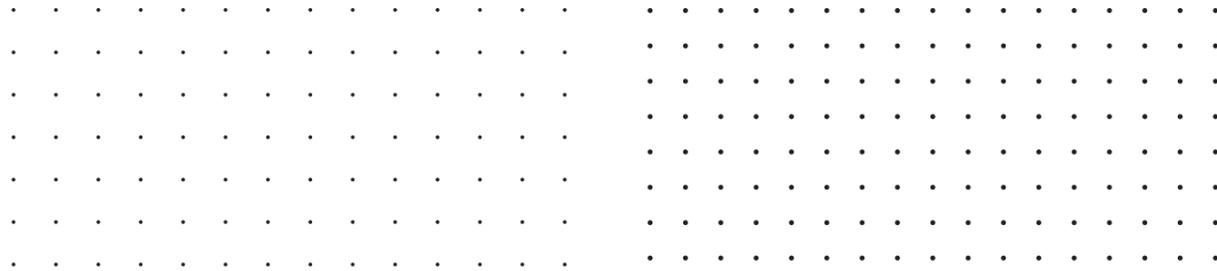


voir en page 55 l'absorption acoustique de la même structure d'essai



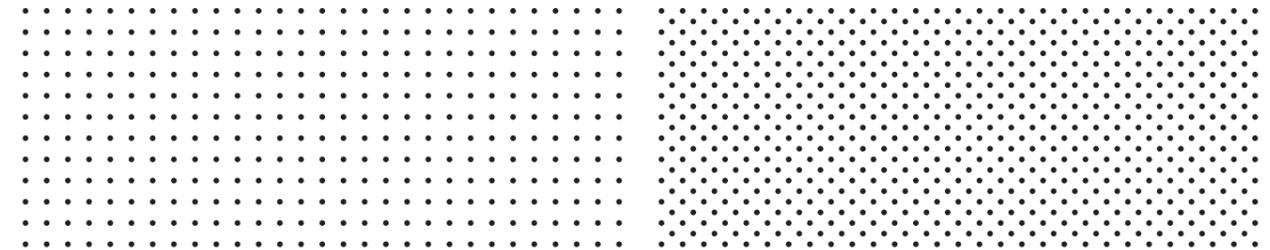
Isolation acoustique longitudinale

PERFORATIONS CERTIFIÉES 1



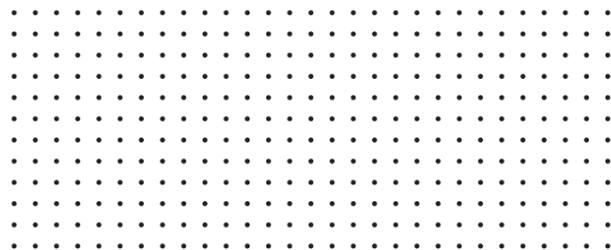
	Fural
	Rg 0,7 - 1%
Perforation Ø	0,7 mm
Taux de perforation	1%
Largeur de perf. max.	1.197 mm
Dés. DIN 24041	Rg 0,70 - 6,00
Distance horizontale	6,00 mm →
Distance verticale	6,00 mm ↓
Distance diagonale	8,48 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	31.08.2007 P-BA 231/2007
NRC	0,65
α_w	0,50 (LM)
Classe d'absorption	D (DIN EN 11654)
Insert	sans

	Fural
	Rg 0,7 - 1,5%
Perforation Ø	0,7 mm
Taux de perforation	1,5%
Largeur de perf. max.	1.400 mm
Dés. DIN 24041	Rg 0,70 - 5,00
Distance horizontale	5,00 mm →
Distance verticale	5,00 mm ↓
Distance diagonale	7,07 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	04.12.2019 M105629
NRC	0,60
α_w	0,50 (L)
Classe d'absorption	D (DIN EN 11654)
Insert	sans

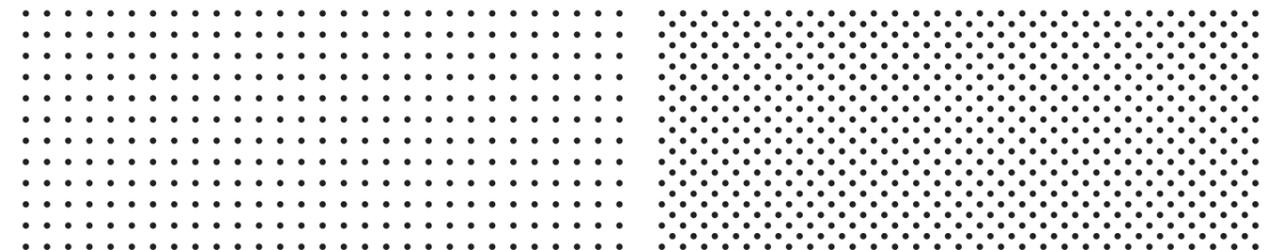


	Fural
	Rg 0,8 - 6%
Perforation Ø	0,8 mm
Taux de perforation	6%
Largeur de perf. max.	1.400 mm
Dés. DIN 24041	Rg 0,80 - 3,00
Distance horizontale	3,00 mm →
Distance verticale	3,00 mm ↓
Distance diagonale	4,24 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	09.06.2017 M105629/17
NRC	0,75
α_w	0,75
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans

	Fural
	Rd 0,8 - 11%
Perforation Ø	0,8 mm
Taux de perforation	11%
Largeur de perf. max.	1.400 mm
Dés. DIN 24041	Rd 0,80 - 2,12
Distance horizontale	3,00 mm →
Distance verticale	1,50 mm ↓
Distance diagonale	2,12 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	09.06.2017 M105629/18
NRC	0,75
α_w	0,70
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans



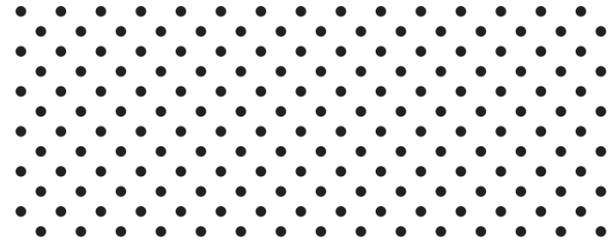
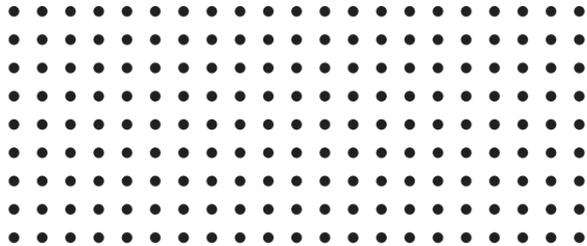
	Fural
	Rg 0,7 - 4%
Perforation Ø	0,7 mm
Taux de perforation	4%
Largeur de perf. max.	1.197 mm
Dés. DIN 24041	Rg 0,70 - 3,00
Distance horizontale	3,00 mm →
Distance verticale	3,00 mm ↓
Distance diagonale	4,24 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	31.08.2007 P-BA 219/2007
NRC	0,80
α_w	0,75 (LM)
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans



	Fural
	Rg 0,9 - 7%
Perforation Ø	0,9 mm
Taux de perforation	7%
Largeur de perf. max.	1.022 mm
Dés. DIN 24041	Rg 0,90 - 3,00
Distance horizontale	3,00 mm →
Distance verticale	3,00 mm ↓
Distance diagonale	4,24 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	30.09.2019 M105629/44
NRC	0,75
α_w	0,70
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans

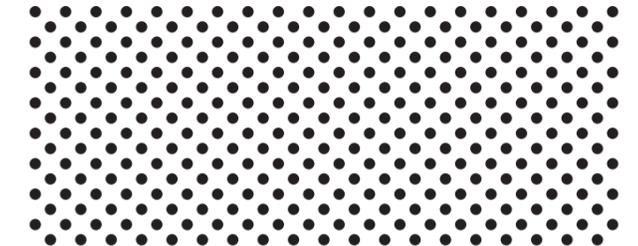
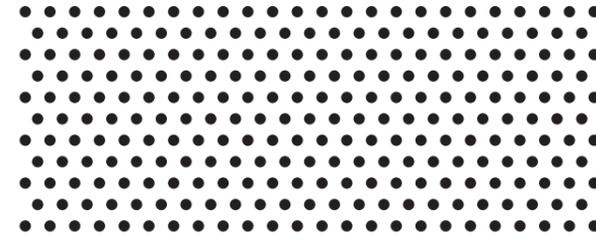
	Fural
	Rd 0,9 - 14%
Perforation Ø	0,9 mm
Taux de perforation	14%
Largeur de perf. max.	1.022 mm
Dés. DIN 24041	Rd 0,90 - 2,12
Distance horizontale	3,00 mm →
Distance verticale	1,50 mm ↓
Distance diagonale	2,12 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	400 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	17.11.2012 7178-12-2
NRC	0,55
α_w	0,55 (LH)
Classe d'absorption	D (DIN EN 11654)
Insert	sans

PERFORATIONS CERTIFIÉES 2



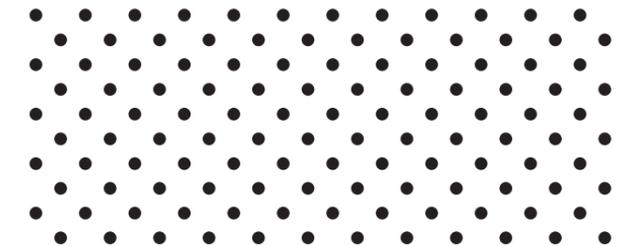
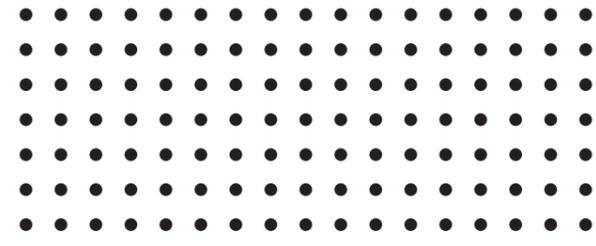
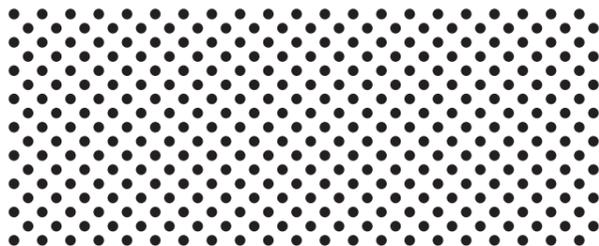
	Fural
Perforation Ø	Rg 1,5 - 11%
Taux de perforation	11%
Largeur de perf. max.	1.488 mm
Dés. DIN 24041	Rg 1,50 - 4,00
Distance horizontale	4,00 mm →
Distance verticale	4,00 mm ↓
Distance diagonale	5,65 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	07.12.2010 M 61840/6
NRC	0,80
α_w	0,75
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans

	Fural
Perforation Ø	Rd 1,5 - 11%
Taux de perforation	11%
Largeur de perf. max.	1.470 mm
Dés. DIN 24041	Rd 1,50 - 4,00
Distance horizontale	5,66 mm →
Distance verticale	2,83 mm ↓
Distance diagonale	4,00 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	07.12.2010 M 61840/6
NRC	0,80
α_w	0,75
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans



	Fural
Perforation Ø	Rv 1,6 - 20%
Taux de perforation	20%
Largeur de perf. max.	1.450 mm
Dés. DIN 24041	Rv 1,60 - 3,50
Distance horizontale	3,50 mm →
Distance verticale	3,03 mm ↓
Écart quinconce 60°	3,50 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	14.12.2006 P-BA 279/2006
NRC	0,74
α_w	0,80
Classe d'absorption	B (DIN EN 11654)
Insert	sans

	Fural
Perforation Ø	Rd 1,6 - 22%
Taux de perforation	22%
Largeur de perf. max.	636,4 mm
Dés. DIN 24041	Rd 1,60 - 3,00
Distance horizontale	4,30 mm →
Distance verticale	2,15 mm ↓
Distance diagonale	3,00 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	09.06.2017 M 105629/19
NRC	0,70
α_w	0,70
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans

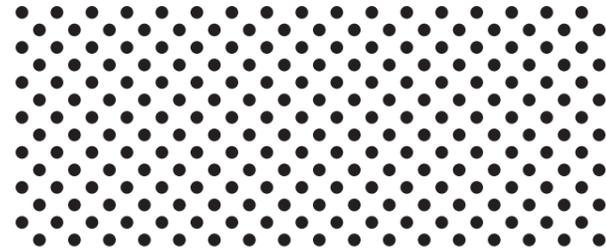
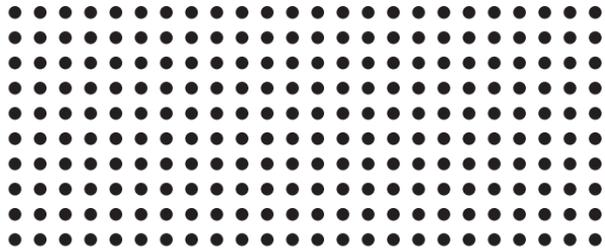


	Fural
Perforation Ø	Rd 1,5 - 22%
Taux de perforation	22%
Largeur de perf. max.	1.488 mm
Dés. DIN 24041	Rd 1,50 - 2,83
Distance horizontale	4,00 mm →
Distance verticale	2,00 mm ↓
Distance diagonale	2,83 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	07.12.2010 M 61840/5
NRC	0,70
α_w	0,70
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans

	Fural
Perforation Ø	Rg 1,8 - 10%
Taux de perforation	10%
Largeur de perf. max.	1.400 mm
Dés. DIN 24041	Rg 1,80 - 4,95
Distance horizontale	4,95 mm →
Distance verticale	4,95 mm ↓
Distance diagonale	7,00 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	07.12.2010 M 61840/4
NRC	0,80
α_w	0,75
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans

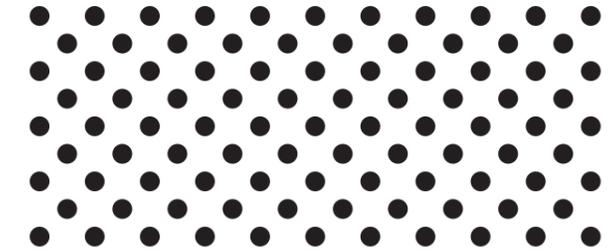
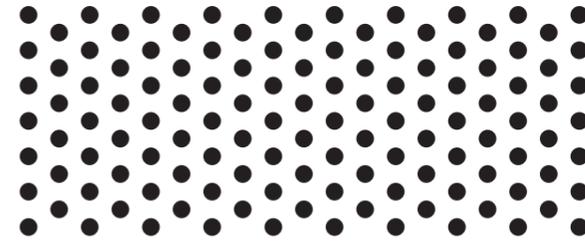
	Fural
Perforation Ø	Rd 1,8 - 10%
Taux de perforation	10%
Largeur de perf. max.	728 mm
Dés. DIN 24041	Rd 1,80 - 4,95
Distance horizontale	7,00 mm →
Distance verticale	3,50 mm ↓
Distance diagonale	4,95 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	07.12.2010 M 61840/4
NRC	0,80
α_w	0,75
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans

PERFORATIONS CERTIFIÉES 3



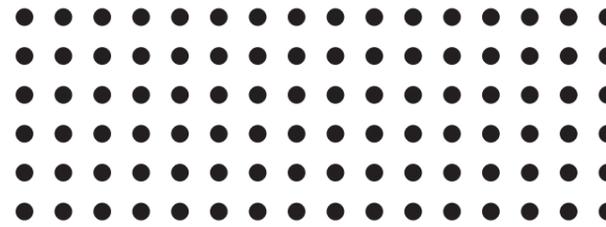
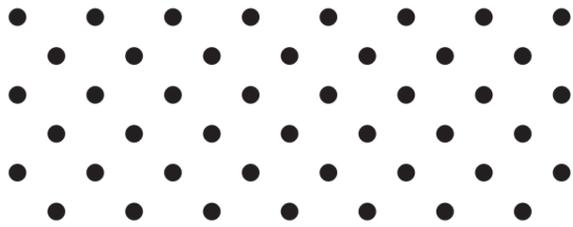
	Fural
Perforation Ø	Rg 1,8 - 20%
Taux de perforation	1,8 mm
Largeur de perf. max.	20%
Dés. DIN 24041	632 mm
Distance horizontale	Rg 1,80 - 3,57
Distance verticale	3,57 mm →
Distance diagonale	3,57 mm ↓
Direction de perf.	5,04 mm ↘
Hauteur plénum	→
Voile	200 mm
Numéro d'essai	Voile acoustique collé
NRC	P-BA 220/2007 figure 2
α_w	0,75
Classe d'absorption	NRC
Insert	0,75
	α_w
	C (DIN EN 11654)
	sans

	Fural
Perforation Ø	Rd 1,8 - 21%
Taux de perforation	1,8 mm
Largeur de perf. max.	21%
Dés. DIN 24041	1.400 mm
Distance horizontale	Rd 1,80 - 3,50
Distance verticale	4,96 mm →
Distance diagonale	2,48 mm ↓
Direction de perf.	3,50 mm ↘
Hauteur plénum	→
Voile	200 mm
Numéro d'essai	Voile acoustique collé
NRC	31.08.2007 P-BA 220/2007 figure 2
α_w	0,75
Classe d'absorption	NRC
Insert	0,75
	α_w
	C (DIN EN 11654)
	sans



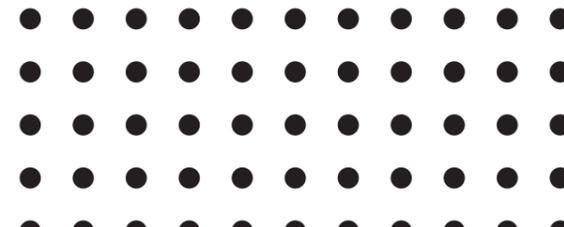
	Fural
Perforation Ø	Rv 2,5 - 23%
Taux de perforation	2,5 mm
Largeur de perf. max.	23%
Dés. DIN 24041	1.467 mm
Distance horizontale	Rv 2,50 - 5,00
Distance verticale	8,66 mm →
Écart quinconce 60°	2,50 mm ↓
Direction de perf.	5,00 mm ↘
Hauteur plénum	→
Voile	200 mm
Numéro d'essai	Voile acoustique collé
NRC	07.12.2010 M 61840/7
α_w	0,75
Classe d'absorption	NRC
Insert	0,75 (L)
	α_w
	C (DIN EN 11654)
	sans

	Fural
Perforation Ø	Rd 2,8 - 20%
Taux de perforation	2,8 mm
Largeur de perf. max.	20%
Dés. DIN 24041	627,9 mm
Distance horizontale	Rd 2,80 - 5,50
Distance verticale	7,80 mm →
Distance diagonale	3,90 mm ↓
Direction de perf.	5,50 mm ↘
Hauteur plénum	→
Voile	200 mm
Numéro d'essai	Voile acoustique collé
NRC	09.06.2017 M 105629/20
α_w	0,75
Classe d'absorption	NRC
Insert	0,75
	α_w
	C (DIN EN 11654)
	sans



	Fural
Perforation Ø	Rd 2,5 - 8%
Taux de perforation	2,5 mm
Largeur de perf. max.	8%
Dés. DIN 24041	1.460 mm
Distance horizontale	Rd 2,50 - 7,80
Distance verticale	11,0 mm →
Distance diagonale	5,50 mm ↓
Direction de perf.	7,78 mm ↘
Hauteur plénum	→
Voile	200 mm
Numéro d'essai	Voile acoustique collé
NRC	14.12.2006 P-BA 279/2006 figure 5
α_w	0,80
Classe d'absorption	NRC
Insert	0,75
	α_w
	C (DIN EN 11654)
	sans

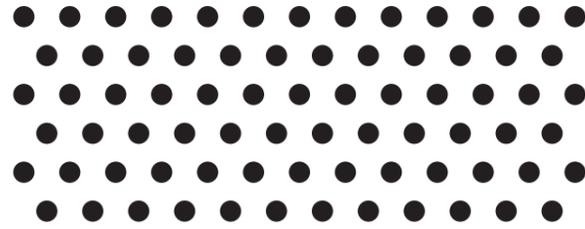
	Fural
Perforation Ø	Rg 2,5 - 16%
Taux de perforation	2,5 mm
Largeur de perf. max.	16%
Dés. DIN 24041	1.460 mm
Distance horizontale	Rg 2,50 - 5,50
Distance verticale	5,50 mm →
Distance diagonale	5,50 mm ↓
Direction de perf.	7,78 mm ↘
Hauteur plénum	→
Voile	200 mm
Numéro d'essai	Voile acoustique collé
NRC	14.12.2006 P-BA 279/2006 figure 1
α_w	0,80
Classe d'absorption	NRC
Insert	0,80
	α_w
	B (DIN EN 11654)
	sans



	Fural
Perforation Ø	Rg 3,0 - 12%
Taux de perforation	3,0 mm
Largeur de perf. max.	12%
Dés. DIN 24041	877,5 mm
Distance horizontale	Rg 3,00 - 7,50
Distance verticale	7,50 mm →
Distance diagonale	7,50 mm ↓
Direction de perf.	10,6 mm ↘
Hauteur plénum	→
Voile	200 mm
Numéro d'essai	Voile acoustique collé
NRC	30.09.2019 M 105629/43
α_w	0,75
Classe d'absorption	NRC
Insert	0,75
	α_w
	C (DIN EN 11654)
	sans

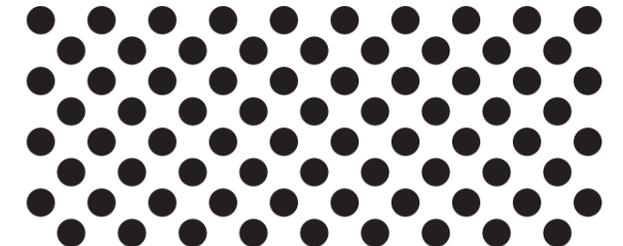
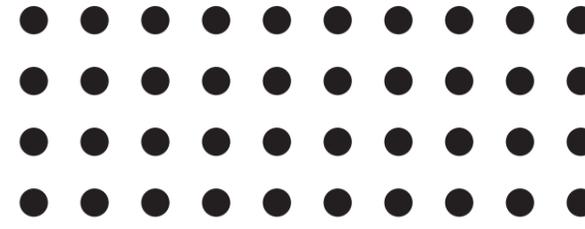
	Fural
Perforation Ø	Rd 3,0 - 24%
Taux de perforation	3,0 mm
Largeur de perf. max.	24%
Dés. DIN 24041	877,5 mm
Distance horizontale	Rd 3,00 - 5,30
Distance verticale	7,50 mm →
Distance diagonale	3,75 mm ↓
Direction de perf.	5,30 mm ↘
Hauteur plénum	→
Voile	200 mm
Numéro d'essai	Voile acoustique collé
NRC	30.09.2019 M 105629/45
α_w	0,70
Classe d'absorption	NRC
Insert	0,70
	α_w
	C (DIN EN 11654)
	sans

PERFORATIONS CERTIFIÉES 4



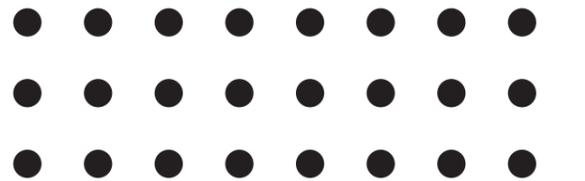
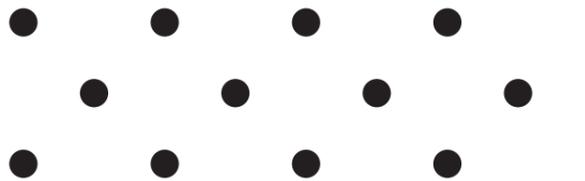
	Fural
	Rg 3,0 - 20 %
Perforation Ø	3,0 mm
Taux de perforation	20 %
Largeur de perf. max.	1.434 mm
Dés. DIN 24041	Rg 3,00 - 6,00
Distance horizontale	6,0 mm →
Distance verticale	6,0 mm ↓
Distance diagonale	8,48 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	P-BA 221/2007 figure 2
NRC	0,80
α_w	0,75 (L)
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans

	Fural
	Rv 3,0 - 20 %
Perforation Ø	3,0 mm
Taux de perforation	20 %
Largeur de perf. max.	1.402 mm
Dés. DIN 24041	Rv 3,00 - 6,35
Distance horizontale	6,35 mm →
Distance verticale	5,50 mm ↓
Écart quinconce 60°	6,35 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	P-BA 221/2007 figure 2
NRC	0,80
α_w	0,75 (L)
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans



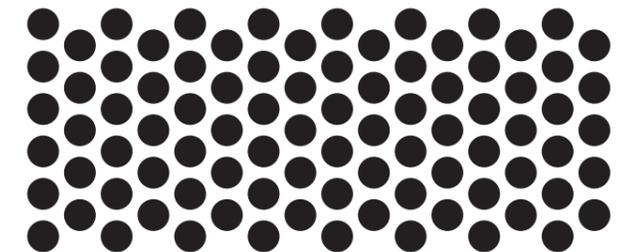
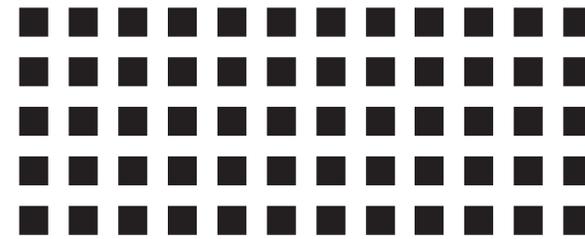
	Fural
	Rg 4,0 - 17 %
Perforation Ø	4,0 mm
Taux de perforation	17 %
Largeur de perf. max.	1.453 mm
Dés. DIN 24041	Rg 4,00 - 8,60
Distance horizontale	8,60 mm →
Distance verticale	8,60 mm ↓
Distance diagonale	12,1 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	P-BA 279/2006 figure 7
NRC	0,80
α_w	0,80
Classe d'absorption	B (DIN EN 11654)
Insert	sans

	Fural
	Rd 4,0 - 33 %
Perforation Ø	4,0 mm
Taux de perforation	33 %
Largeur de perf. max.	1.450 mm
Dés. DIN 24041	Rd 4,00 - 6,10
Distance horizontale	8,60 mm →
Distance verticale	4,30 mm ↓
Distance diagonale	6,10 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	P-BA 279/2006 figure 3
NRC	0,80
α_w	0,80
Classe d'absorption	B (DIN EN 11654)
Insert	sans



	Fural
	Rd 4,0 - 6 %
Perforation Ø	4,0 mm
Taux de perforation	6 %
Largeur de perf. max.	680 mm
Dés. DIN 24041	Rd 4,00 - 14,14
Distance horizontale	20,00 mm →
Distance verticale	10,00 mm ↓
Distance diagonale	14,14 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	30.09.2019 M105629/46
NRC	0,65
α_w	0,65
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans

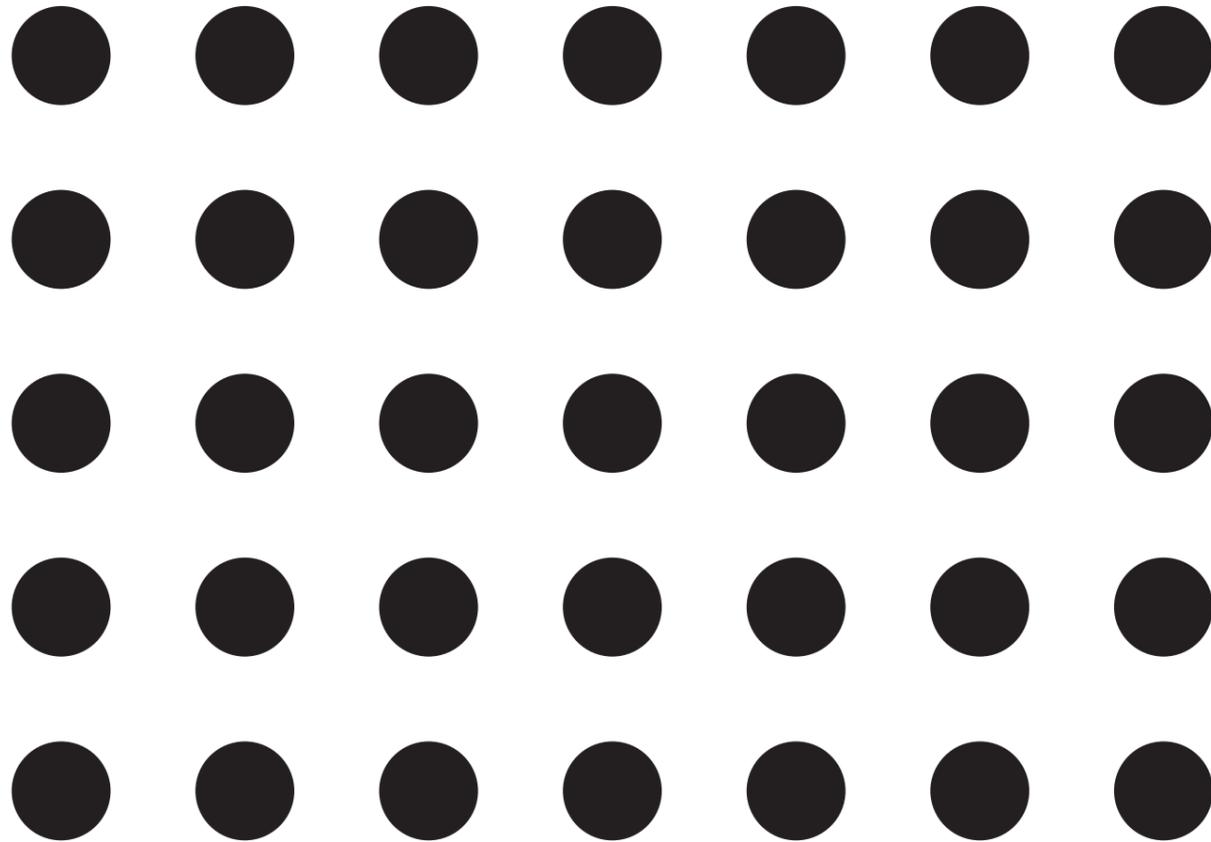
	Fural
	Rg 4,0 - 12 %
Perforation Ø	4,0 mm
Taux de perforation	12 %
Largeur de perf. max.	680 mm
Dés. DIN 24041	Rg 4,00 - 10,00
Distance horizontale	10,00 mm →
Distance verticale	10,00 mm ↓
Distance diagonale	14,14 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	30.09.2019 M105629/48
NRC	0,75
α_w	0,75
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans



	Fural
	Qg 4,0 - 33 %
Perforation Ø	4,0 mm
Taux de perforation	33 %
Largeur de perf. max.	630 mm
Dés. DIN 24041	Qg 4,00 - 7,00
Distance horizontale	7,00 mm →
Distance verticale	7,00 mm ↓
Distance diagonale	9,89 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	P-BA 279/2006 figure 4
NRC	0,80
α_w	0,80
Classe d'absorption	B (DIN EN 11654)
Insert	sans

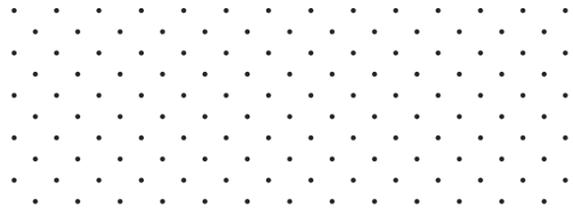
	Fural
	Rv 4,5 - 51 %
Perforation Ø	4,5 mm
Taux de perforation	51 %
Largeur de perf. max.	627 mm
Dés. DIN 24041	Rv 4,50 - 6,00
Distance horizontale	10,4 mm →
Distance verticale	3,00 mm ↓
Écart quinconce 60°	6,00 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	09.06.2017 M105629/21
NRC	0,65
α_w	0,65 (L)
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans

PERFORATIONS CERTIFIÉES 5



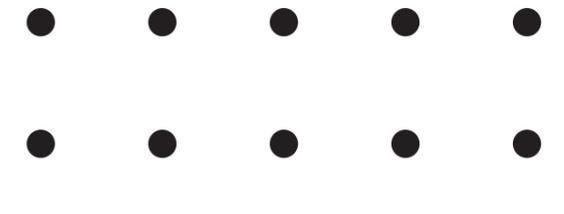
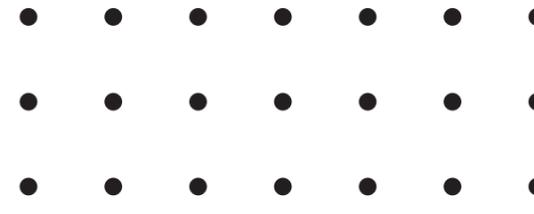
	Fural
	Rg 14,0 - 23 %
Perforation Ø	14,0 mm
Taux de perforation	23 %
Largeur de perf. max.	598 mm
Dés. DIN 24041	Rg 14,00 - 26,00
Distance horizontale	26,00 mm →
Distance verticale	26,00 mm ↓
Distance diagonale	36,76 mm ↘
Direction de perf.	→
Hauteur plénum	200 mm
Voile	Voile acoustique collé
Numéro d'essai	P-BA 279/2006 figure 8
NRC	0,75
α_w	0,75 (L)
Classe d'absorption	C (DIN EN 11654)
Insert	sans

PERFORATIONS NON CERTIFIÉES



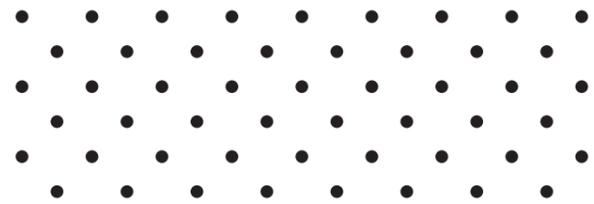
Fural
Rd 0,7 - 2%
Perforation Ø 0,7 mm
Taux de perforation 2%
Largeur de perf. max. 1.140 mm
Dés. DIN 24041 Rd 0,70 - 6,00
Distance horizontale 6,00 mm →
Distance verticale 3,00 mm ↓
Distance diagonale 4,24 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 1,5 - 6%
Perforation Ø 1,5 mm
Taux de perforation 6%
Largeur de perf. max. 1.486 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,50 - 8,00
Distance horizontale 8,00 mm →
Distance verticale 4,00 mm ↓
Distance diagonale 5,65 mm ↘
Direction de perf. →



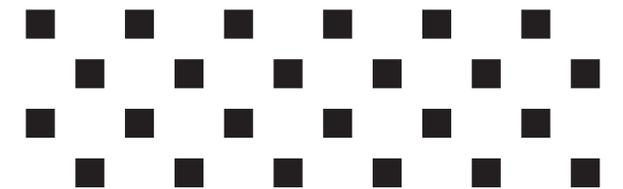
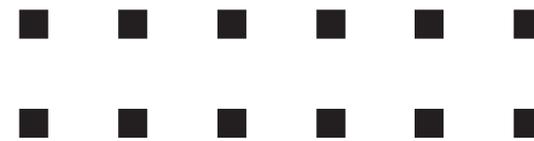
Fural
Rg 2,5 - 4%
Perforation Ø 2,5 mm
Taux de perforation 4%
Largeur de perf. max. 1.430 mm
Dés. DIN 24041 Rg 2,50 - 12,00
Distance horizontale 12,00 mm →
Distance verticale 12,00 mm ↓
Distance diagonale 16,97 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rg 4,0 - 4%
Perforation Ø 4,0 mm
Taux de perforation 4%
Largeur de perf. max. 606 mm
Dés. DIN 24041 Rg 4,00 - 17,20
Distance horizontale 17,20 mm →
Distance verticale 17,20 mm ↓
Distance diagonale 24,32 mm ↘
Direction de perf. →



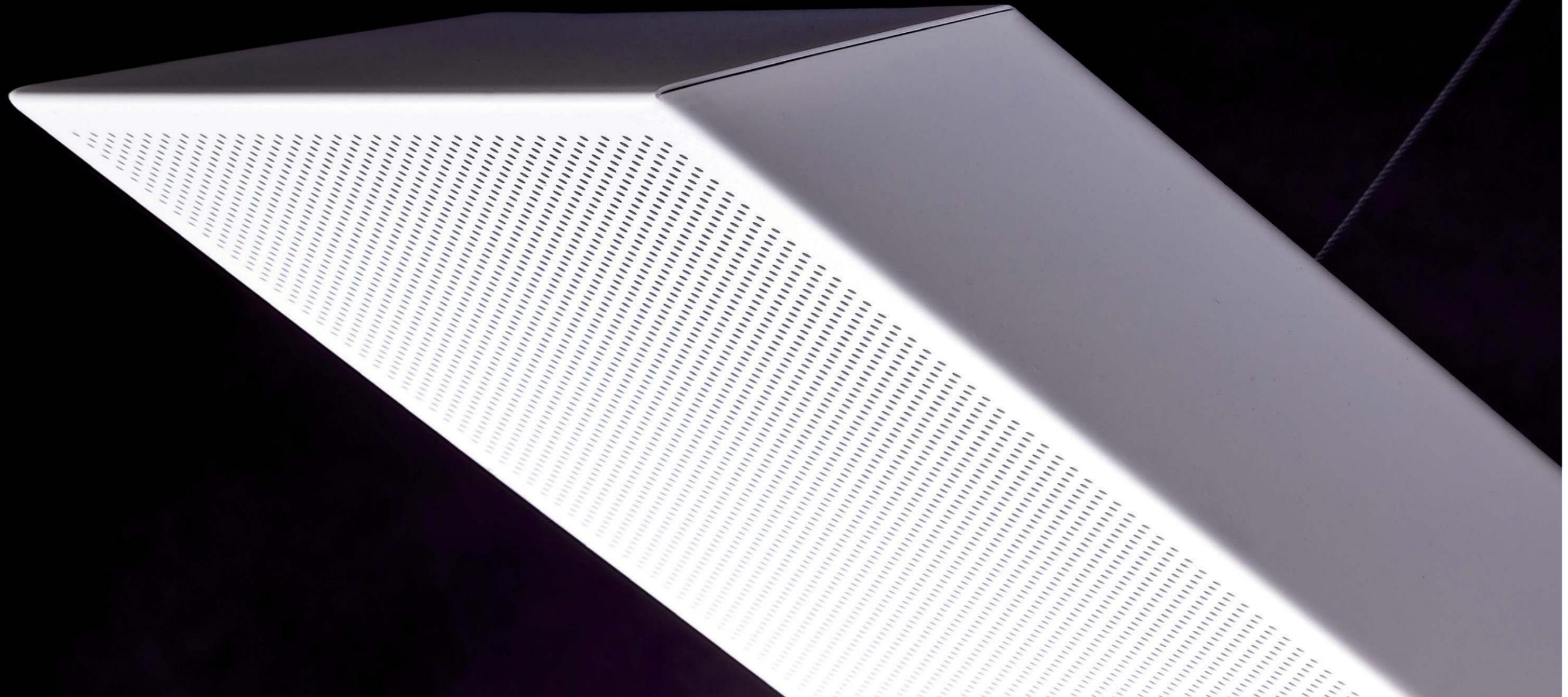
Fural
Rg 1,8 - 2%
Perforation Ø 1,8 mm
Taux de perforation 2%
Largeur de perf. max. 1.413 mm
Dés. DIN 24041 Rg 1,80 - 9,90
Distance horizontale 9,90 mm →
Distance verticale 9,90 mm ↓
Distance diagonale 14,0 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Rd 1,8 - 5%
Perforation Ø 1,8 mm
Taux de perforation 5%
Largeur de perf. max. 1.413 mm
Dés. DIN 24041 Rd 1,80 - 7,00
Distance horizontale 9,90 mm →
Distance verticale 4,95 mm ↓
Distance diagonale 7,00 mm ↘
Direction de perf. →



Fural
Qg 4,0 - 8%
Bord de perforation 4,0 mm
Taux de perforation 8%
Largeur de perf. max. 630 mm
Dés. DIN 24041 Qg 4,00 - 14,00
Distance horizontale 14,00 mm →
Distance verticale 14,00 mm ↓
Distance diagonale 19,79 mm ↘
Direction de perf. →

Fural
Qd 4,0 - 17%
Bord de perforation 4,0 mm
Taux de perforation 17%
Largeur de perf. max. 630 mm
Dés. DIN 24041 Qd 4,00 - 7,00
Distance horizontale 14,00 mm →
Distance verticale 7,00 mm ↓
Distance diagonale 9,89 mm ↘
Direction de perf. →





Fural

Systeme in Metall GmbH
 Cumberlandstraße 62
 4810 Gmunden
 Autriche
 T +43 7612 74 851 0
 F +43 7612 74 851 11
 E fural@fural.at
 W fural.com

Metalit

AG
 Murmattenstrasse 7
 6233 Büron
 Suisse
 T +41 41 925 60 22
 F +41 41 925 60 29
 E metalit@metalit.ch
 W metalit.ch

Dipling

Werk GmbH
 Königsberger Straße 21
 35410 Frankfurt Hungen
 Allemagne
 T +49 6402 52 58 77
 F +49 6402 75 85 79
 E dipling@dipling.de
 W dipling.de



Sites de distribution

Sites de production

AT Gmunden
 CH Büron
 DE Frankfurt Hungen
 CZ Prachatice

Sites techniques

AT Gmunden
 CH Büron
 DE Frankfurt Hungen
 BE Wommelgem
 PL Mikołów