

Plafonds acoustiques

Acoustique et absorption acoustique
Principes fondamentaux



au diapason

Design et acoustique

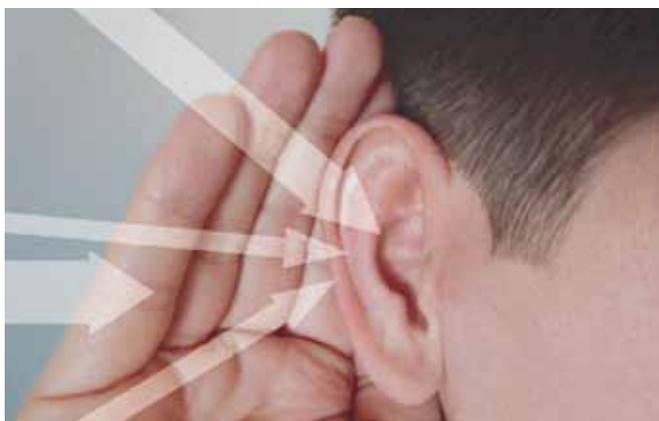
Brochure acoustique
Valeurs d'absorption acoustique

Plafonds acoustiques

Acoustique et absorption acoustique
Principes fondamentaux



Sommaire	Page
Principes fondamentaux de l'absorption acoustique	
Domaines d'application	3
Principes fondamentaux	4
Exigences	5
Valeurs moyennes	6
Exemples pratiques	7
Exécution pratique	8
Mesurage	9
Plaques acoustiques design	
Absorption acoustique 6/18R	10
Absorption acoustique 8/18R	11
Absorption acoustique 10/23R	12
Absorption acoustique 12/25R	13
Absorption acoustique 15/30R	14
Absorption acoustique 8/12/50R	15
Absorption acoustique 12/20/66R	16
Absorption acoustique 8/18Q	17
Absorption acoustique 12/25Q	18
Absorption acoustique 8/15/20R	19
Absorption acoustique 12/20/35R	20
Absorption acoustique 5/82/15,4SL	21
Système de plaques à enduit acoustique	
Absorption acoustique 12/25Q	22
Absorption ultracoustique 12/25R DLV	23



Comprendre l'acoustique

Comment fonctionne le plafond acoustique design ?
Que renferme la notion d'absorption acoustique ?
Comment optimiser l'acoustique d'une pièce ? Les pages suivantes vous fournissent les réponses à ces questions ainsi que beaucoup d'autres informations sur le thème de l'« acoustique des espaces fermés ». L'objectif consiste à vous donner un aperçu succinct de ce que cherche à exprimer notre slogan « forme, couleur et fonction » : l'absorption acoustique haute performance avec les plafonds acoustiques design de Vogl.

Absorption acoustique – domaines d'application

L'absorption acoustique est le principal auxiliaire de l'aménagement acoustique des pièces. Les surfaces absorbantes et réfléchissantes déterminent le comportement acoustique d'un espace clos. Mais on ne peut parler de « bonne » ou de « mauvaise » absorption, ce qui explique l'absence d'exigences normatives imposées à l'absorption des surfaces individuelles.

Une absorption acoustique « adéquate » dépend des données de construction, de l'équipement, du volume de l'espace et de l'utilisation prévue. La diversité des objectifs poursuivis génère 3 domaines d'application des matériaux absorbants :

Aménagement acoustique des espaces clos

Pour l'aménagement de grands espaces exigeants en matière d'acoustique (opéra, salle de concert, théâtre, auditorium, ...), la disposition précise des surfaces réfléchissantes et absorbantes vient s'ajouter au dosage correct de l'absorption nécessaire. L'impression d'espace n'est pas uniquement le fruit du son direct mais pour l'essentiel du rapport entre les réflexions précoces et tardives (indice de clarté), et leur direction et sens d'arrivée (fraction d'énergie latérale).

Il est impossible de qualifier dans l'absolu une absorption comme étant « bonne » ou « mauvaise ». Chaque construction doit être étudiée individuellement par un acousticien.

Réduction du bruit

La source sonore et l'absorption acoustique déterminent le volume sonore dans un espace clos. En cas de nuisances sonores élevées, p. ex. dans les ateliers de production ou les bureaux paysagers, l'absorption doit être aussi élevée que possible. L'absorption appropriée dépend du type de la nuisance sonore et le choix de la quantité à obtenir est en général le résultat d'un bilan coûts-avantages.

Régulation de la durée de réverbération

La musique et la parole doivent parvenir à nos oreilles comme elles ont été émises par la source sonore (bouche, haut-parleur). Ceci requiert la même quantité d'absorption pour chaque hauteur de son. La quantité totale requise est déterminée par le volume de la pièce et son utilisation (bibliothèque, bureau, salle de classe, ...).

Dans la pratique, la plupart des surfaces sont déjà en place avant l'agencement acoustique. Pour compléter l'absorption déjà installée, on utilisera des revêtements de murs et de plafonds aux comportements acoustiques différents. En général, l'absorption installée est faible aux fréquences basses tout en étant presque suffisante aux hautes fréquences – ce qui requiert des surfaces présentant un pouvoir d'absorption plus élevé aux basses fréquences et moindre aux hautes fréquences.



Hauteur de son – fréquence

Le son est une vibration mécanique de l'air, autrement dit, une modification propagée de la pression de l'air. L'écart entre deux points de même phase est appelé longueur d'onde λ et les vibrations par seconde, fréquence f .

Vitesse de propagation du son dans l'air c : à -20 °C

$$c = \lambda \cdot f \approx 340 \text{ m/s} \approx 340 \text{ km/h}$$

La fréquence correspond à la hauteur de son perçue, les sons bas ayant une fréquence faible, et les sons hauts, une fréquence élevée. La plage de fréquence intéressante pour l'acoustique est divisée en 18 tierces (6 octaves).

18 tierces (6 octaves) de l'acoustique de la pièce

Fréquence moyenne (Hz)	Tierce en bas	100	200	400	800	1600	3150
	Tierce / Octave	125	250	500	1000	2000	4000
	Tierce en haut	160	315	630	1250	2500	5000

Tous les phénomènes acoustiques sont fortement dépendants de la fréquence. Si les calculs étaient jadis effectués sur des fréquences de seulement 500 ou 1000 Hz, cela tient à la complexité disproportionnée des calculs basés sur les fréquences et non pas à la pondération souhaitée. Les logiciels actuels permettent de calculer sans problème sur la base de tierces ou d'octaves.

Limites du domaine de l'écoute et de la parole

Application	Fréquence, f [Hz]	Longueur d'onde, λ [m]
Écoute / Musique	20 ... 20 000	17,0 ... 0,0017
Parole / Chant	200 ... 2 000	1,70 ... 0,0170
Acoustique de la pièce	100 ... 5 000	3,40 ... 0,0680

Absorption acoustique



Si une onde sonore rencontre une surface, une partie de l'énergie est réfléchiée alors que l'autre partie est absorbée (transformée en chaleur). Cette perte est désignée par le terme d'absorption acoustique.

Le degré d'absorption indique le rapport entre l'énergie absorbée et l'énergie qui entre en contact avec la surface. La valeur 0 correspond à une réflexion totale, la valeur 1 à une absorption totale.

En multipliant le degré d'absorption α d'un matériau par sa surface S , on obtient l'aire d'absorption acoustique équivalente A :

Aire d'absorption équivalente :

$$A = \alpha \cdot S \quad [\text{m}^2]$$

Les objets ne possédant pas de surface définie (équipement, personnes) sont désignés par leur aire d'absorption acoustique équivalente.

Toute l'absorption A_{tot} se trouvant dans la pièce à partir des surfaces d'absorption (**Mur**, **Sol**, **Plafond**), ainsi que l'absorption de l'équipement A_E , des personnes A_P et de l'air A_A :

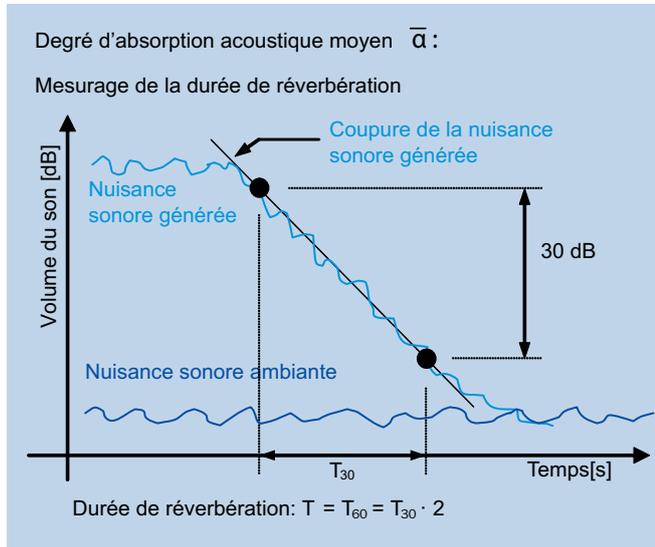
Aire d'absorption équivalente totale :

$$A_{\text{tot}} = S_M \cdot \alpha_M + S_S \cdot \alpha_S + S_P \cdot \alpha_P + A_P + A_A \quad [\text{m}^2]$$

Éléments absorbant les sons dans une pièce



L'absorption acoustique totale A_{tot} divisée par la surface totale S_{tot} permet d'obtenir le degré d'absorption moyen $\bar{\alpha}$.



La condition préliminaire à la validité de cette équation est la présence d'un champ sonore diffus, autrement dit d'une répartition homogène de l'énergie sonore dans l'espace clos. Cette condition est remplie lorsque :

- l'absorption acoustique est répartie de manière relativement homogène sur toutes les surfaces
- il n'y a pas d'absorption acoustique moyenne trop élevée ($\bar{\alpha} \leq 0,25$)
- l'écart par rapport à un espace clos de forme cubique n'est pas trop important (rapport des côtés jusqu'à env. 1 : 5)
- le volume de la pièce est inférieur à 2000 m³

Cibles (diffuseurs) : en l'absence de champ sonore diffus, les cibles (diffuseurs) peuvent en générer un. Dans la pratique, ce sont la plupart du temps l'équipement de la salle et les personnes qui, en nombre suffisant, assurent la diffusion. En l'absence d'un champ sonore diffus suffisant, la durée de réverbération mesurée dans la pièce peut s'écarter sensiblement du temps calculé.

Équation de Sabine

La durée de réverbération est le paramètre le plus ancien et le plus connu en acoustique architecturale. Il définit l'intervalle de temps durant lequel le niveau de pression acoustique diminue de 60 dB, suite à la coupure de la source sonore.



Dès 1920, W.C. Sabine publiait un article sur la relation élémentaire entre la durée de réverbération T , le volume de la pièce V et l'aire d'absorption équivalente A :

Durée de réverbération T (selon Sabine)

$$T = 0,163 \frac{V}{A} = 0,163 \frac{V}{\bar{\alpha} \cdot S_{tot}} \quad [S]$$

Autrement dit : une diminution de 60 dB correspond à une réduction de l'énergie acoustique d'un millionième. Par conséquent, la durée de réverbération correspond environ au temps que met un applaudissement bruyant pour devenir inaudible (dans des pièces silencieuses).

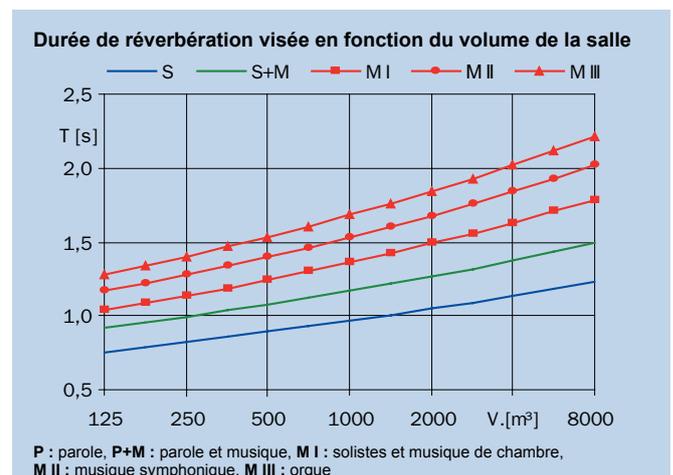
L'équation de Sabine constitue le fondement du calcul acoustique dans un espace fermé.

Il existe aujourd'hui des logiciels complexes capables de simuler avec précision les phénomènes acoustiques. Toutefois, leur utilisation n'est pas simple et on les réserve généralement à la configuration de grandes salles posant des problèmes acoustiques difficiles à résoudre (opéras, théâtres, auditoriums, ...).

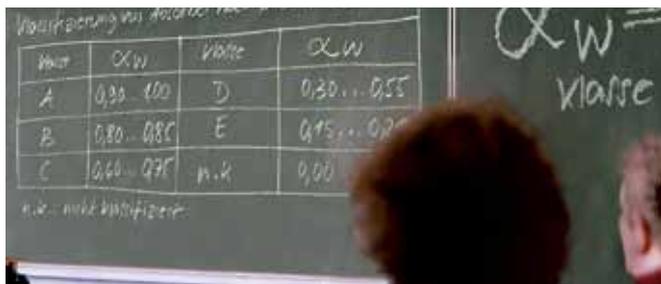
Durée de réverbération

La durée de réverbération est un critère déterminant de la qualité acoustique d'une pièce car il fournit des indications quant au volume du son, à sa coloration, à l'intelligibilité et à la transparence, à la vivacité et à l'impression d'espace.

La durée de réverbération à atteindre est différente pour chaque salle, en fonction de son utilisation et de son volume. De la relation entre la durée de réverbération et l'aire d'absorption équivalente résulte le besoin d'absorption.



Remarque : une absorption élevée n'entraîne pas obligatoirement une amélioration de l'acoustique, voire de l'intelligibilité. Pour arriver à un résultat satisfaisant, l'absorption de chaque surface doit être adaptée à la durée de réverbération à atteindre, de même que l'équipement et le nombre de personnes.



Indices d'évaluation uniques

Les indices d'évaluation uniques, c.-à-d. les valeurs moyennes sont souvent nécessaires pour des raisons pratiques (mais insuffisants pour un concept acoustique adéquat).

Les trois variantes suivantes sont courantes dans la pratique :

Valeur moyenne arithmétique $\alpha_{\text{en moyenne}}$

Les 18 valeurs tierces (6 valeurs d'octave) sont additionnées et divisées par 18 (6).

Noise Reduction Coefficient NRC

La norme américaine ASTM C 423 « Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method » correspond à la norme DIN EN ISO 354 « Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante ». L'ASTM C 423 contient en plus la détermination d'un indice d'évaluation unique :

les 4 valeurs tierces à 250, 500, 1000 et 2000 Hz sont additionnées et divisées par 4. Le résultat est arrondi par pas de 0,05.

Degré d'absorption acoustique pondéré α_w

Contrairement à la norme américaine ASTM C 423, la norme DIN EN ISO 354 n'indique pas d'indice d'évaluation unique. Depuis 1997, la DIN EN ISO 11654 « Absorbants pour l'utilisation dans le bâtiment » fournit un indice d'évaluation unique à partir des valeurs de mesure (selon N ISO 354) :

Tout d'abord, les 3 valeurs tierces de chaque octave sont divisées par deux et arrondies par pas de 0,05. Les 6 valeurs qui en résultent (degré d'absorption pratique α_p) remplacent les valeurs de mesure.

On décale ensuite une courbe de référence (voir exemple) vers le bas (en pas de 0,05) jusqu'à ce que la somme des valeurs situées sous la courbe de référence soit égale ou inférieure à 0,10. Le degré d'absorption pondéré α_w correspond à la valeur de la courbe de référence à 500 Hz. Si α_p se trouve, à une (ou plusieurs) fréquence(s) 0,25 ou plus au-dessus de la courbe de référence décalée, α_w

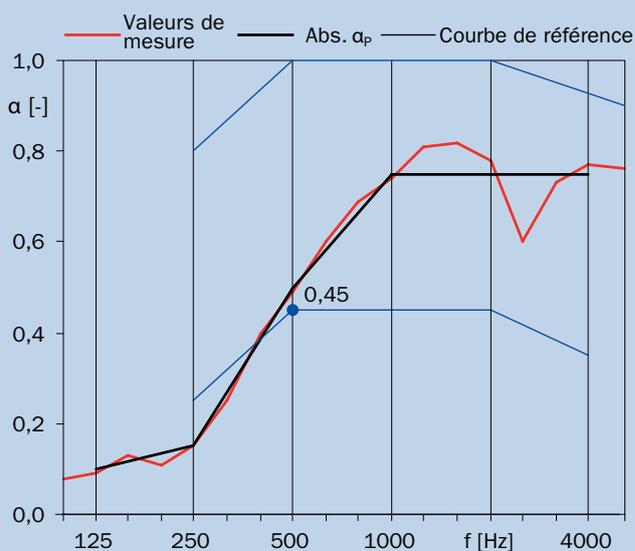
doit être complété par un (ou plusieurs) indicateurs de forme : L (low) à 250 Hz, M (middle) à 500 ou 1000 Hz, H (high) à 2000 ou 4000 Hz. L'annexe (informative) B de la norme DIN EN ISO 11654 contient un classement des indices d'évaluation uniques, c.-à-d. que α_w est réparti selon des classes d'absorption :

Classement des absorbants selon DIN EN ISO 11654

Classe	α_w	Classe	α_w
A	0,90 ... 1,00	D	0,30 ... 0,55
B	0,80 ... 0,85	E	0,15 ... 0,25
C	0,60 ... 0,75	non classé	0,00 ... 0,10

non classé : non classé

Exemple : rideau de coton (tendu), h = 70 mm :



Valeurs moyennes $\alpha_{i,m} = 0,50$ NRC = 0,55 $\alpha_w = 0,45$ (MH) C classe D

Fréquence [Hz]		125	250	500	1000	2000	4000
Valeurs de mesure	Tierce en bas	0,08	0,11	0,40	0,69	0,82	0,73
	Tierce au milieu	0,09	0,15	0,49	0,74	0,78	0,77
	Tierce en haut	0,13	0,25	0,60	0,81	0,60	0,76
Valeurs tierces - Somme		0,30	0,51	1,49	2,24	2,20	2,26
Valeurs tierces - Moyenne		0,10	0,17	0,50	0,75	0,73	0,75
Abs. pratique α_p		0,10	0,15	0,50	0,75	0,75	0,75
Courbe de référence (BK)		-	0,80	1,00	1,00	1,00	0,90
Courbe de référence décalée		-	0,25	0,45	0,45	0,45	0,35

Plafonds acoustiques

Exemple d'une salle de classe

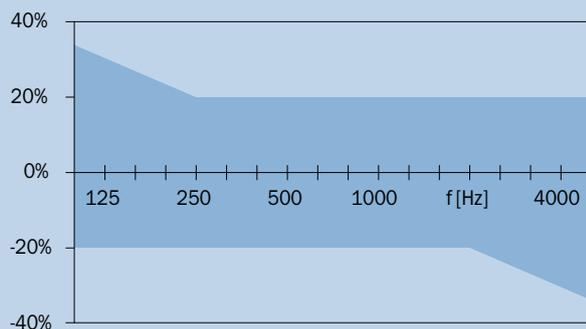
Une bonne intelligibilité est la condition première d'une bonne compréhension entre le professeur et les élèves. Une mauvaise intelligibilité exige un effort de concentration accru, réduit les capacités de performance et l'efficacité du cours.

La condition première à une bonne intelligibilité est une durée de réverbération appropriée. La norme DIN 18041 « Audibilité dans les salles de petites à moyennes dimensions » indique les valeurs de référence correspondantes.

La réverbération perçue subjectivement comme agréable par une personne dépend de la taille de la salle. Plus la salle est petite, plus la réverbération doit être courte. On attend des grandes salles une plus grande vivacité.

Plage de tolérance en fonction de la fréquence

Plage de tolérance DIN 18041



L'absorption A nécessaire est calculée à partir de la durée de réverbération requise T et du volume de la salle V :

Absorption acoustique A de la pièce vide

$$A = 0,163 \cdot V / T \quad [\text{m}^2]$$

L'absorption A résulte de la somme des surfaces partielles (**Mur, Sol, Plafond**) multipliée par leur degré d'absorption α , ainsi que de l'absorption de l'équipement A_E , des personnes A_P et de l'air A_A :

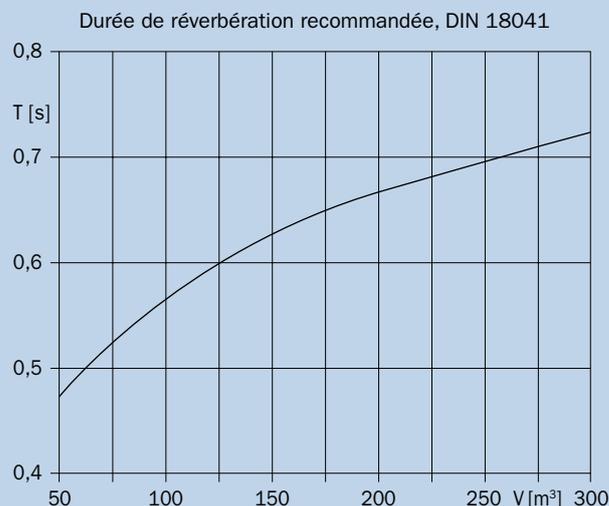
Aire d'absorption équivalente totale A_{tot} :

$$A = S_M \cdot \alpha_M + S_S \cdot \alpha_S + S_P \cdot \alpha_P + A_P + A_A \quad [\text{m}^2]$$

Résumé : un degré d'absorption élevé n'entraîne pas obligatoirement une amélioration de l'acoustique de la pièce, voire une meilleure intelligibilité. Pour arriver à un résultat satisfaisant, l'absorption de chaque surface doit être adaptée à la durée de réverbération à atteindre, de même que l'équipement et le nombre de personnes.

Durée de réverbération en fonction du volume de la salle

Durée de réverbération recommandée, DIN 18041



Sur la plage de fréquence comprise entre 100 et 5000 Hz, la durée de réverbération doit demeurer autant que possible constante. Ainsi, le son parvient sans distorsion du professeur à l'élève.

La norme DIN 18041 prévoit dans ce cas une plage de tolérance : aux basses fréquences, la réverbération peut augmenter dans une faible proportion et aux hautes fréquences, elle peut baisser, également dans une faible proportion. Cette tolérance plus élevée n'est pas déterminée par l'acoustique, elle n'est qu'un compromis accordé à la pratique. Car, en général, l'absorption est insuffisante aux basses fréquences alors qu'elle est trop importante aux hautes fréquences.

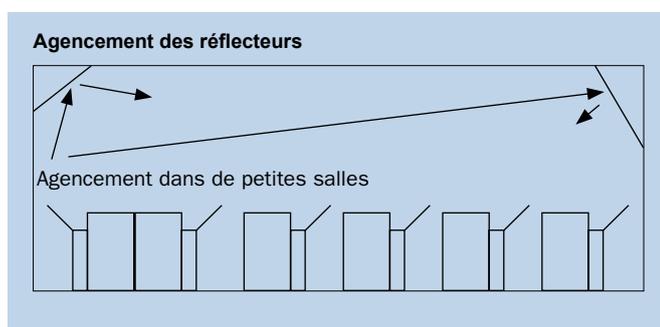
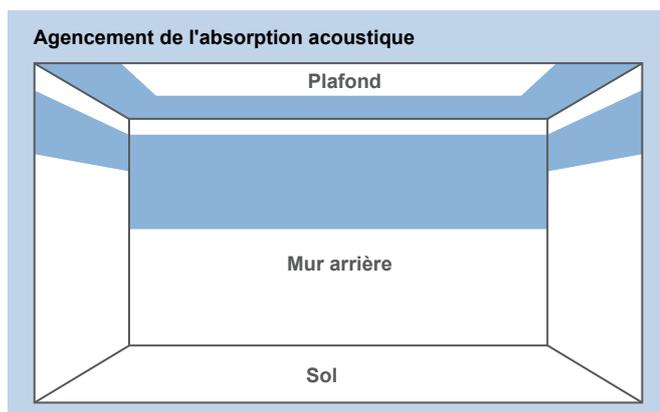


Plafonds acoustiques

Exécution adaptée à la pratique

Dans les grandes salles de conférence (plus de 80 m² / 250 m³ / 50 personnes), il est recommandé de prendre les mesures suivantes :

- Exécution absorbante de la frise du plafond ainsi que de la partie supérieure du mur latéral et arrière
- Carreau de plafond réfléchissant pour que le son soit dirigé vers le fond de la pièce
- Réflecteurs supplémentaires sur mur avant et arrière



Dans les petites salles de classe (< 60 m² / 200 m³ / 30 enfants), c.-à-d. lorsque la distance entre le professeur et les élèves est moindre, on peut économiser les éléments acoustiques de détail pour réduire les coûts :

- On peut supprimer les absorbants aux murs arrière et latéral si, en contrepartie, toute la surface du plafond est absorbante
- Vu la faible distance, il est possible de supprimer les réflecteurs

En raison des nombreuses personnes présentes, les salles de conférence n'ont pas besoin de beaucoup d'absorption supplémentaire aux hautes fréquences. Il est donc judicieux d'avoir des plafonds très absorbants aux basses fréquences et moins absorbants aux hautes fréquences.

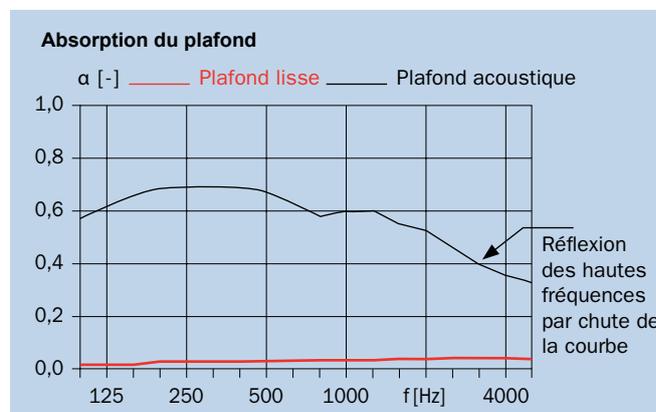
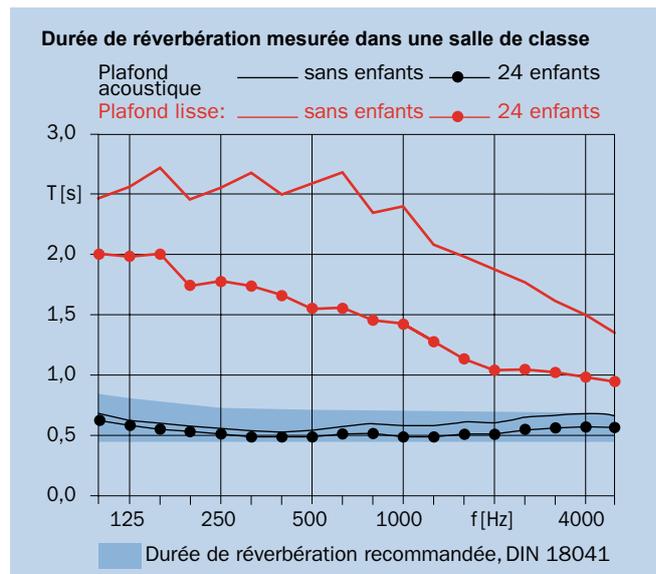
Pratiquement toutes les salles de classe possèdent le même équipement acoustique de base :

Sol : PVC, linoléum, bois

Murs : crépi, papier peint, verre

Mobilier : tables et chaises en bois, plastique et / ou métal

Il ne reste que le plafond pour optimiser la réverbération. Le choix du plafond optimal doit être pris par rapport à la durée de réverbération exigée, du volume imposé de la salle et de l'équipement de base existant. Les résultats des mesures effectuées dans une salle de classe (voir graphique) illustrent parfaitement les données du problème.



La réverbération est réduite à la valeur acceptable par l'optimisation de l'absorption dans la salle de classe. Parallèlement, les fréquences hautes essentielles à l'intelligibilité sont suffisamment réfléchies dans la partie arrière de la classe.



Plafonds acoustiques

Mesurage absorption acoustique



Absorption acoustique au laboratoire

La mesure est effectuée dans ce que l'on appelle une salle réverbérante. Cette pièce est équipée de diffuseurs de manière à générer un champ sonore diffus. On utilise en général comme diffuseurs des plaques métalliques de 1 à 3 m² légèrement recourbées, disposées dans la pièce sans orientation imposée.

Le processus de mesure et les caractéristiques de la pièce correspondent dans le monde entier aux spécifications de la norme DIN EN ISO 354. La détermination de l'absorption acoustique s'effectue en trois étapes :

- Mesurage de la durée de réverbération dans la pièce vide
- Mesurage de la durée de réverbération avec des objets de test
- Calcul de l'absorption à partir de la différence résultant des deux mesurages

Le calcul de l'absorption acoustique est effectué sur la base de l'équation de Sabine parce que nous sommes en présence d'une diffusion optimale et que la modification de la durée de réverbération est uniquement due aux objets de test.

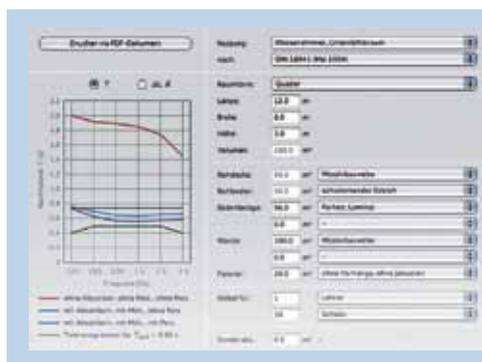
Remarque : L'objet de test se trouve généralement sur le sol, peu importe qu'il s'agisse d'un revêtement de mur, de plafond ou de sol. Ceci facilite le montage et n'a aucune influence sur la valeur mesurée.



Absorption acoustique dans un bâtiment

Le mesurage de la durée de réverbération est effectué selon DIN EN ISO 3382 « Mesurage de la durée de réverbération des salles en référence à d'autres paramètres acoustiques ». On peut alors calculer l'absorption totale dans la salle à partir de la durée de réverbération mesurée. Toutefois, le degré d'absorption de chaque surface partielle ne peut être estimé qu'approximativement. L'exactitude peut être très variable, pour trois raisons :

- La salle contient de nombreuses surfaces différentes, par conséquent, la détermination de l'absorption d'une surface donnée présuppose que l'absorption des autres surfaces est quantité négligeable ou suffisamment connue (très courant dans la pratique !).
- Le champ sonore n'est pas assez diffus. La plupart du temps, une direction spatiale (plafond, sol) est beaucoup plus amortie que les autres. Autrement dit, l'absorption n'est pas répartie de manière homogène. Ce qui génère une imprécision quasiment incontrôlable.
- La durée de réverbération est mesurée selon DIN ISO 3382 dans la salle prête à l'emploi (avec ou sans personnes). Toutefois, l'absorption de l'équipement ne peut, en général, être considérée comme quantité négligeable pas plus qu'elle n'est suffisamment connue. Si le mesurage est effectué dans une salle (presque) vide, (ce qui est souvent le cas dans la pratique), la diffusion en générale insuffisante constitue ici le problème.



À chaque utilisation, l'acoustique adéquate – effectuez avec l'acousticien Vogl vos calculs acoustiques personnels selon DIN 18041 ou ÖNORM B 8115-3 !

Qu'il s'agisse d'une salle de classe, d'une salle de théâtre ou d'une halle d'exposition – l'acousticien déduit les grandeurs de planification, les plages ou limites de tolérance en partant de la norme à appliquer.

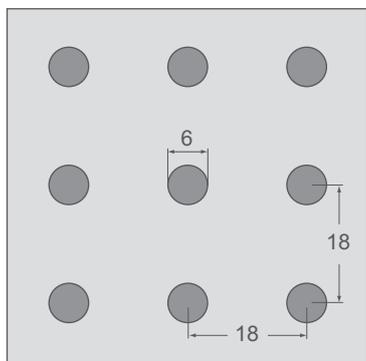
Ainsi, vous trouvez rapidement et facilement le produit Vogl adapté à votre projet. L'outil en ligne se trouve sous :

www.vogl-akustiker.de

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique

Plaque acoustique design 6/18R



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

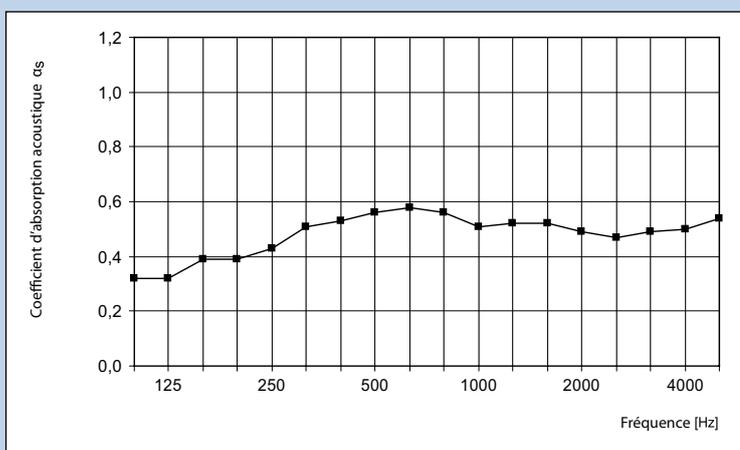
Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $9,10 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $8,7 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique
 pondéré $\alpha_w = 0,55$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **D**
 (absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,51
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,50

Lame d'air : 200 mm



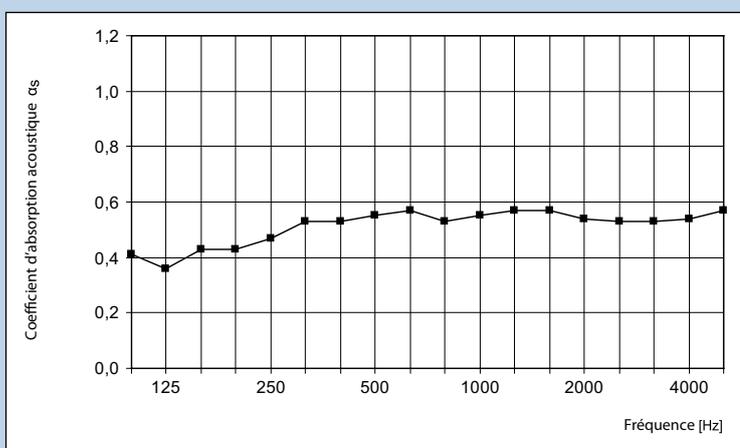
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,32	0,43	0,56	0,51	0,49	0,50

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010
 sur fond de laine minérale
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique
 pondéré $\alpha_w = 0,55$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **D**
 (absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,53
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,55

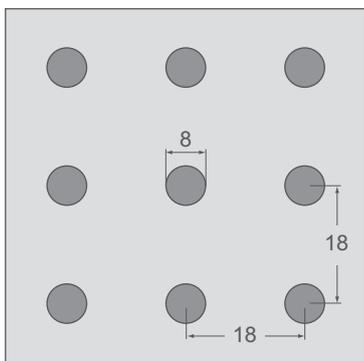
Lame d'air : 200 mm



Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,36	0,47	0,55	0,55	0,54	0,54

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique
Plaque acoustique design 8/18R



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

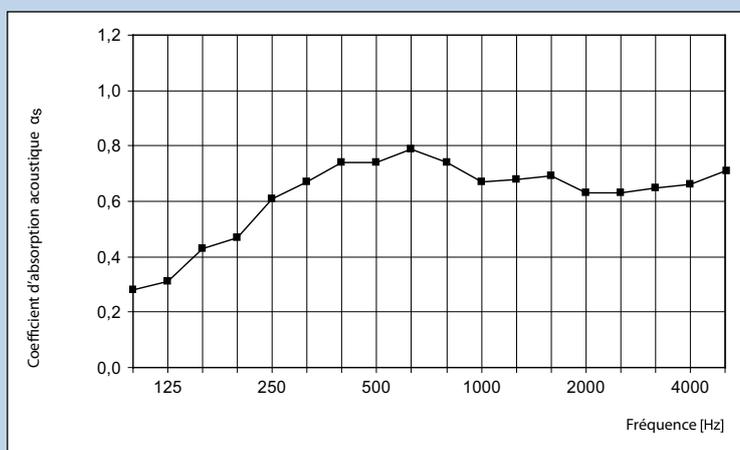
Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $8,50 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $15,5 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,70$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **C**
 (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,67
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,65

Lame d'air : 200 mm



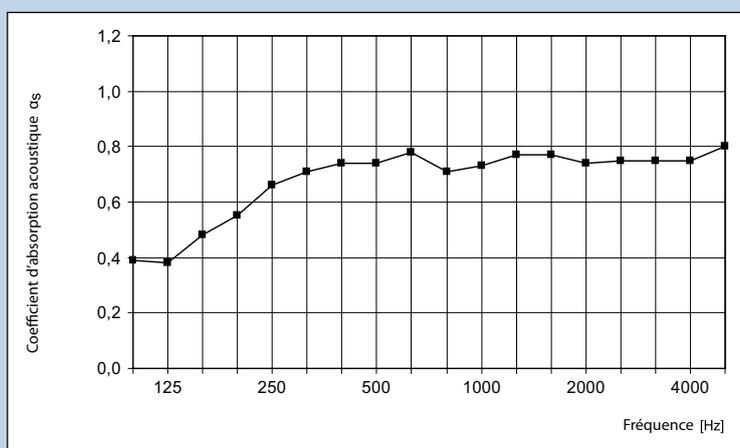
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,31	0,61	0,74	0,67	0,63	0,66

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010
 sur fond de laine minérale
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,75$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **C**
 (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,72
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,70

Lame d'air : 200 mm

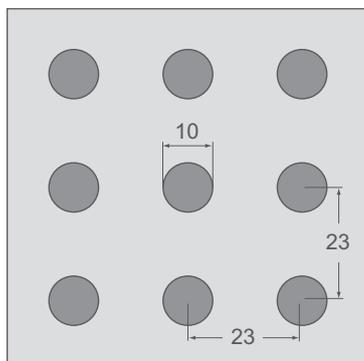


Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,38	0,66	0,74	0,73	0,74	0,75

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique

Plaque acoustique design 10/23R



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

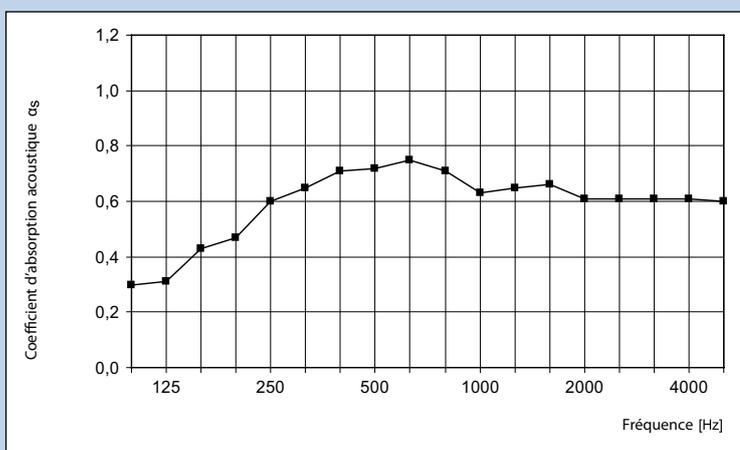
Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $8,50 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $14,8 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,70$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **C**
 (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,65
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,65

Lame d'air : 200 mm



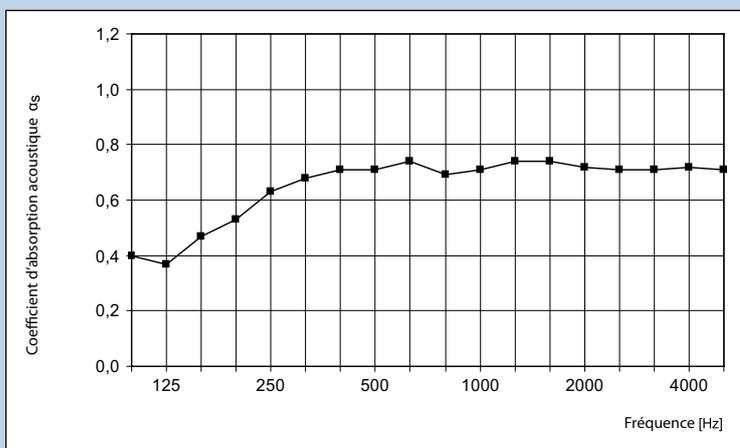
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,31	0,60	0,72	0,63	0,61	0,61

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010
 sur fond de laine minérale
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,70$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **C**
 (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,69
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,70

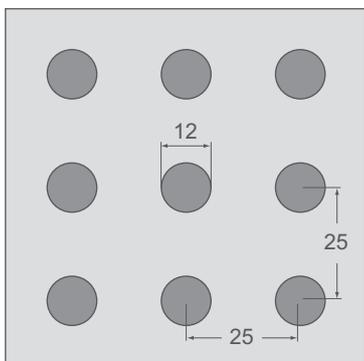
Lame d'air : 200 mm



Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,37	0,63	0,71	0,71	0,72	0,72

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique
Plaque acoustique design 12/25R



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

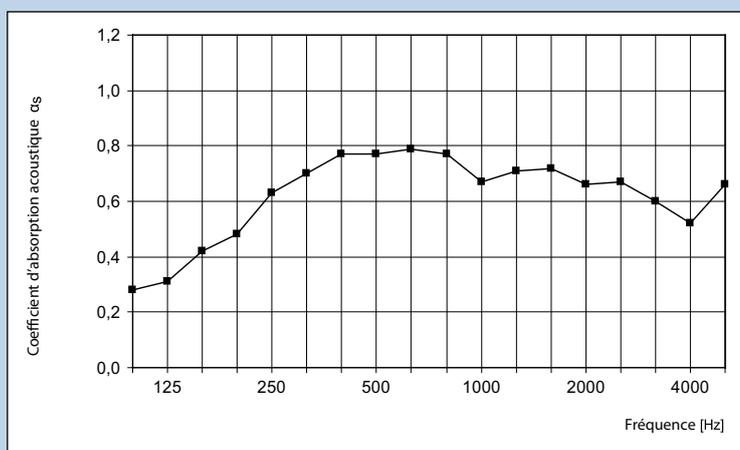
Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $8,20 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $18,1 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,70$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **C**
 (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,69
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,70

Lame d'air : 200 mm



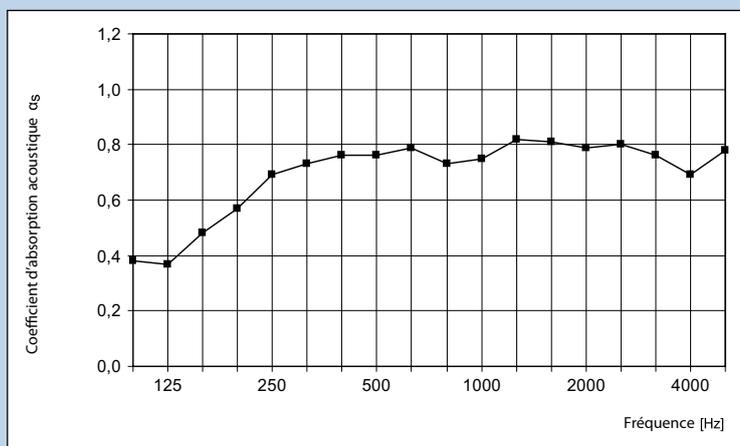
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,31	0,63	0,77	0,67	0,66	0,52

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010
 sur fond de laine minérale
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,80$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **B**
 (extrêmement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,75
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,75

Lame d'air : 200 mm

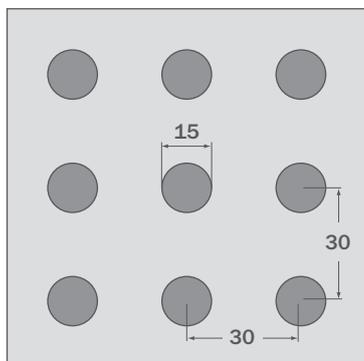


Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,37	0,69	0,76	0,75	0,79	0,69

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique

Plaque acoustique design 15/30R



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

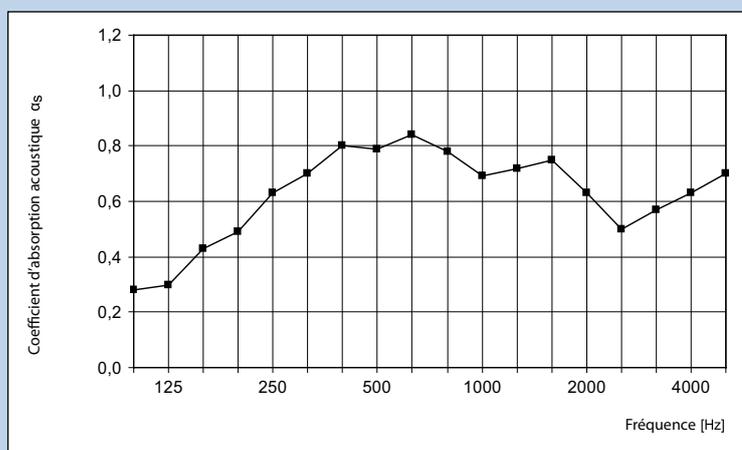
Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $8,00 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $19,6 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,75$
 Catégorie d'absorbants acoustiques C (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon ASTM C 423 : SAA = 0,69
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,70

Lame d'air : 200 mm



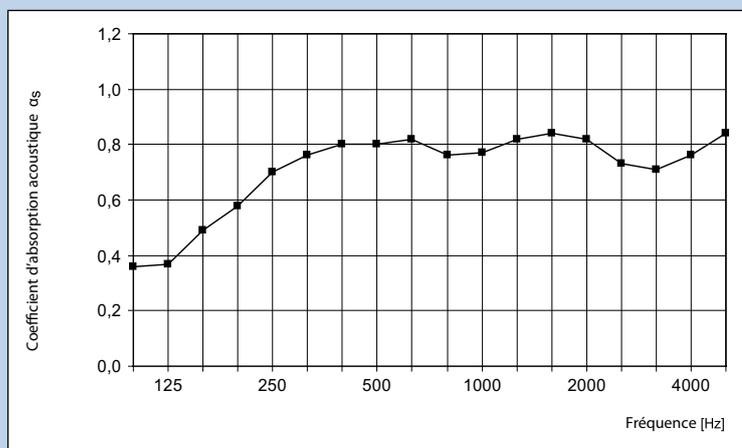
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique alpha_s	0,30	0,63	0,79	0,69	0,63	0,63

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010
sur fond de laine minérale
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,80$
 Catégorie d'absorbants acoustiques B (extrêmement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon ASTM C 423 : SAA = 0,77
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,75

Lame d'air : 200 mm

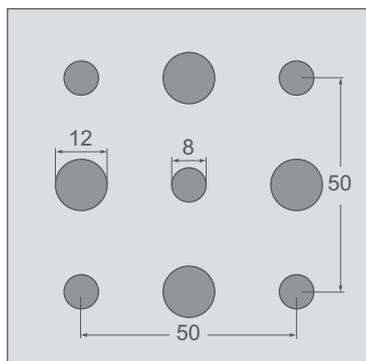


Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique alpha_s	0,37	0,70	0,80	0,77	0,82	0,76

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique

Plaque acoustique design 8/12/50R



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

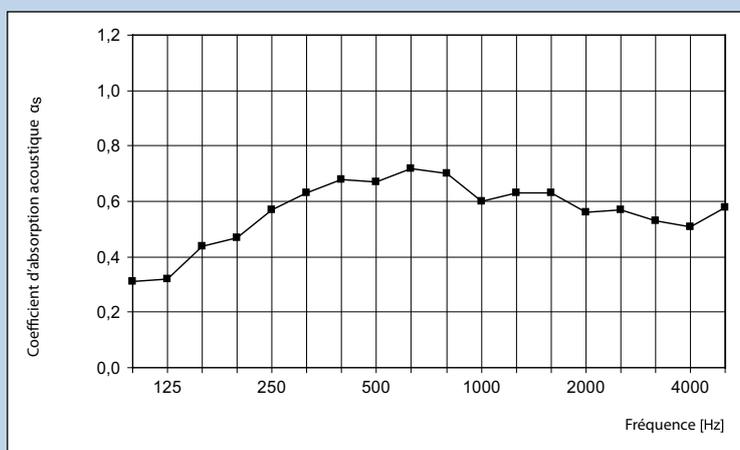
Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $8,70 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $13,1 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,65$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **C**
 (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,62
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,60

Lame d'air : 200 mm



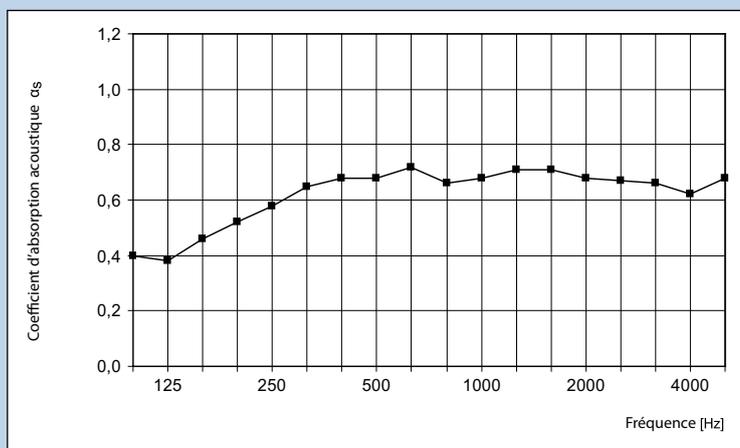
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,32	0,57	0,67	0,60	0,56	0,51

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010
 sur fond de laine minérale
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,70$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **C**
 (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,66
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,65

Lame d'air : 200 mm

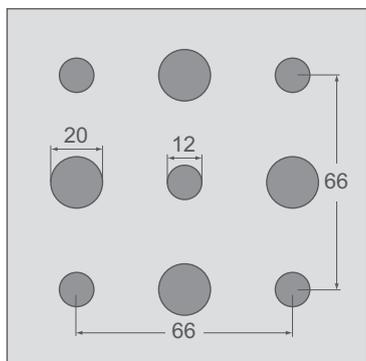


Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,38	0,58	0,68	0,68	0,68	0,62

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique

Plaque acoustique design 12/20/66R



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

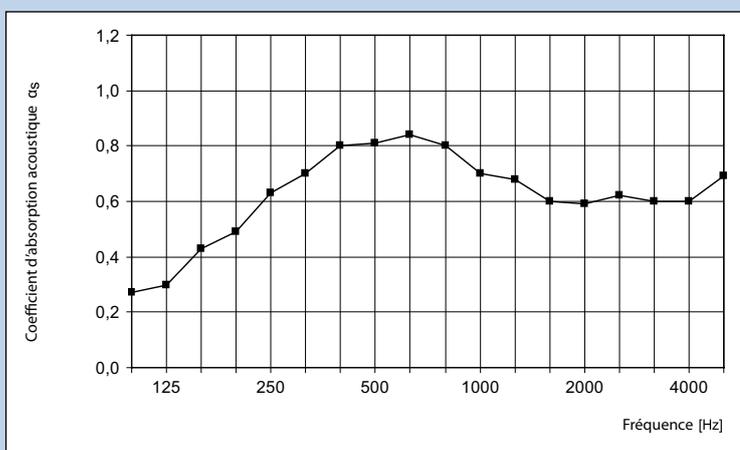
Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $8,00 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $19,6 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,70$
 Catégorie d'absorbeurs acoustiques C (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,69
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,70

Lame d'air : 200 mm



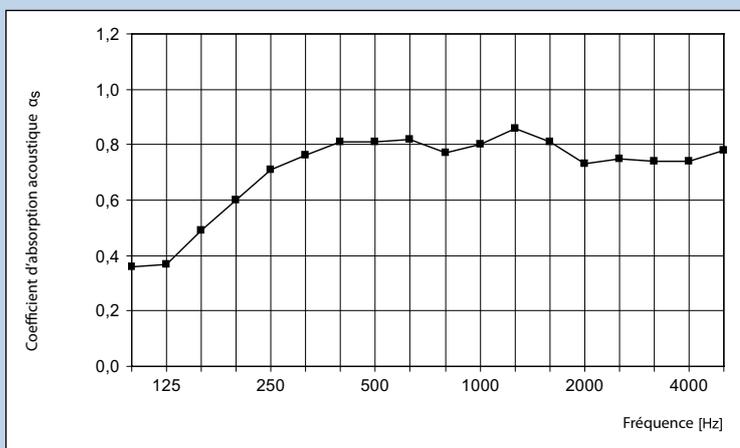
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,30	0,63	0,81	0,70	0,59	0,60

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010
 sur fond de laine minérale
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,80$
 Catégorie d'absorbeurs acoustiques B (extrêmement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,77
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,75

Lame d'air : 200 mm

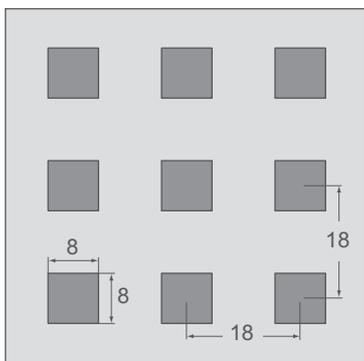


Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,37	0,71	0,81	0,80	0,73	0,74

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique

Plaque acoustique design 8/18Q



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

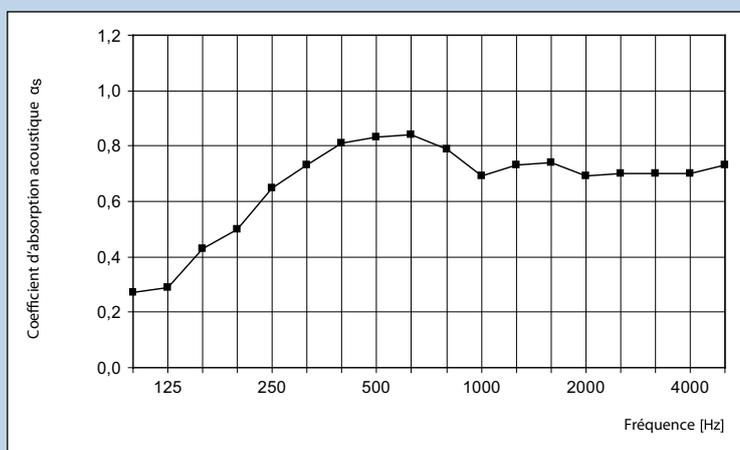
Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $8,00 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $19,8 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,75$
 Catégorie d'absorbeurs acoustiques **C**
 (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,72
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,70

Lame d'air : 200 mm



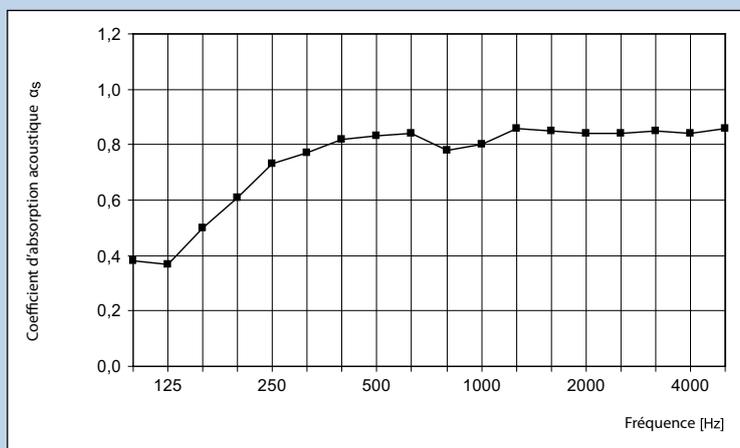
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,29	0,65	0,83	0,69	0,69	0,70

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010
 sur fond de laine minérale
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,85$
 Catégorie d'absorbeurs acoustiques **B**
 (extrêmement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,80
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,80

Lame d'air : 200 mm

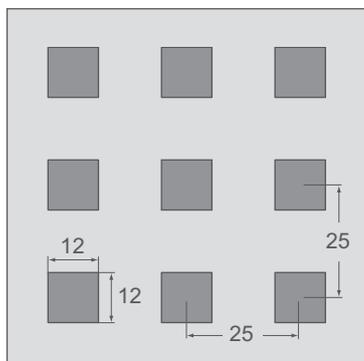


Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,37	0,73	0,83	0,80	0,84	0,84

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique

Plaque acoustique design 12/25Q



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

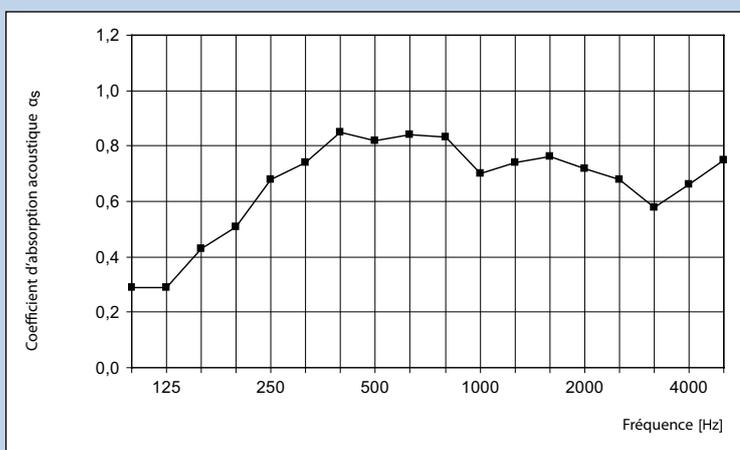
Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $7,70 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $23,0 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,75$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **C**
 (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,74
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,75

Lame d'air : 200 mm



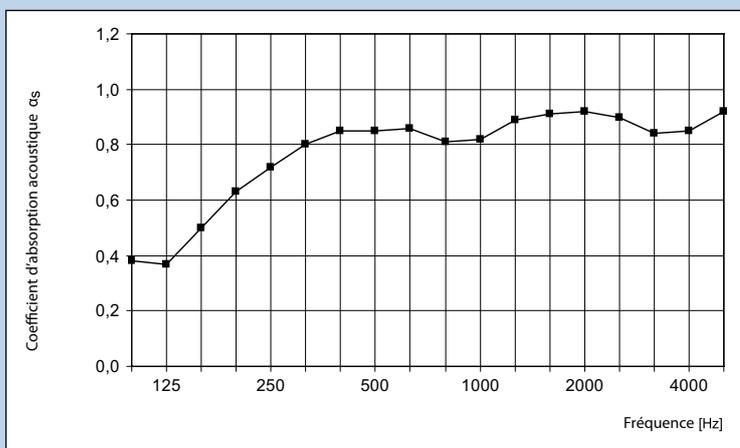
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,29	0,68	0,82	0,70	0,72	0,66

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010
 sur fond de laine minérale
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,90$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **A**
 (extrêmement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,83
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,85

Lame d'air : 200 mm

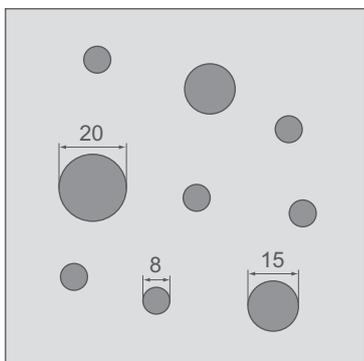


Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,37	0,72	0,85	0,82	0,92	0,85

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique

Plaque acoustique design 8/15/20R



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

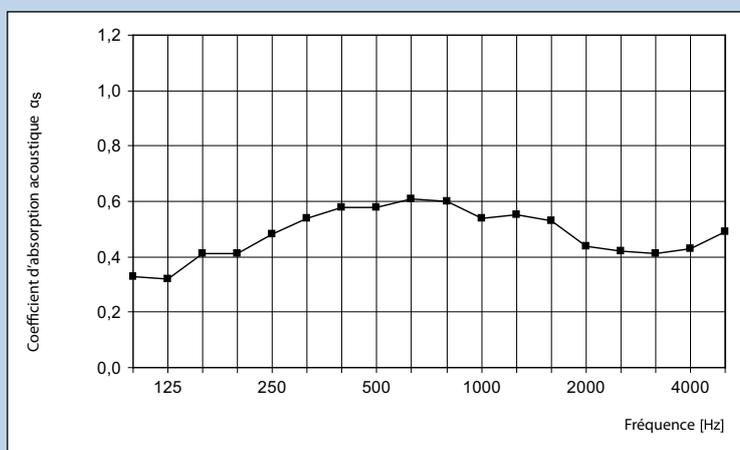
Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $9,10 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $9,5 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,55$
 Catégorie d'absorbeurs acoustiques **D** (absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,52
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,50

Lame d'air : 200 mm



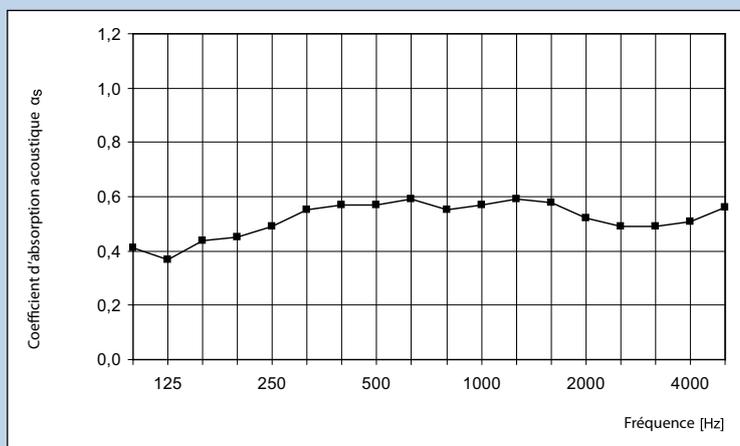
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,32	0,48	0,58	0,54	0,44	0,43

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010
 sur fond de laine minérale
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,60$
 Catégorie d'absorbeurs acoustiques **C** (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,54
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,55

Lame d'air : 200 mm

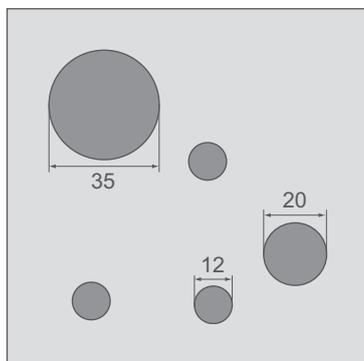


Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,37	0,49	0,57	0,57	0,52	0,51

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique

Plaque acoustique design 12/20/35R



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

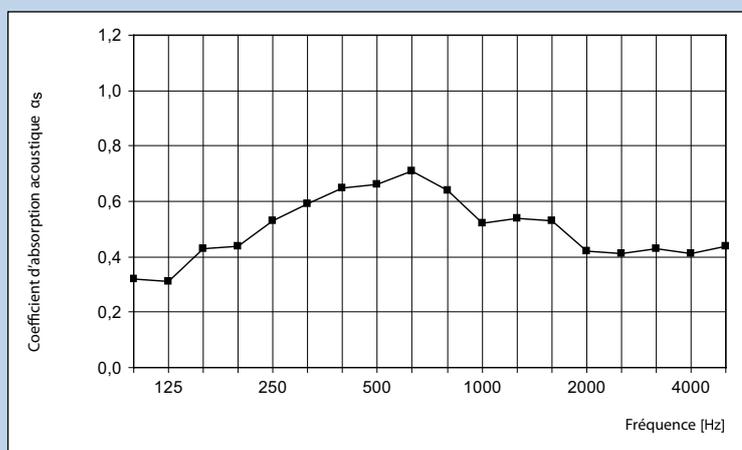
Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $8,90 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $11,0 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,55$
 Catégorie d'absorbeurs acoustiques **D** (absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,55
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,55

Lame d'air : 200 mm



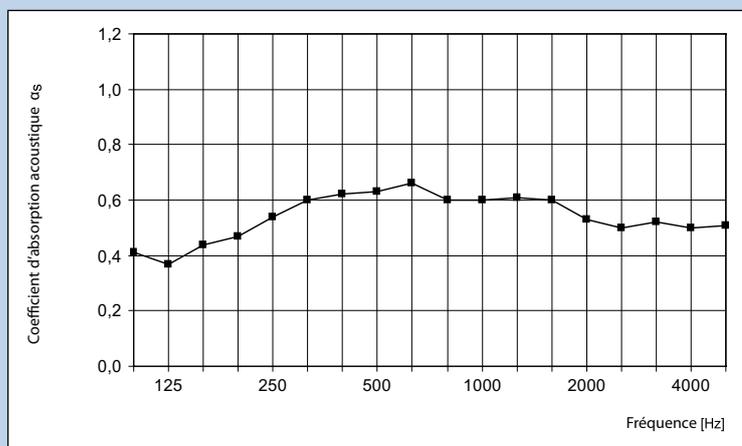
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,31	0,53	0,66	0,52	0,42	0,41

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010
 sur fond de laine minérale
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,60$
 Catégorie d'absorbeurs acoustiques **C** (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,58
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,55

Lame d'air : 200 mm

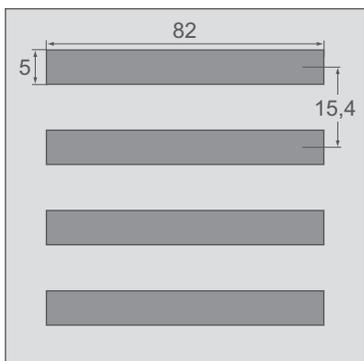


Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,37	0,54	0,63	0,60	0,53	0,50

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique

Plaque acoustique design 5/82/15,4SL



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

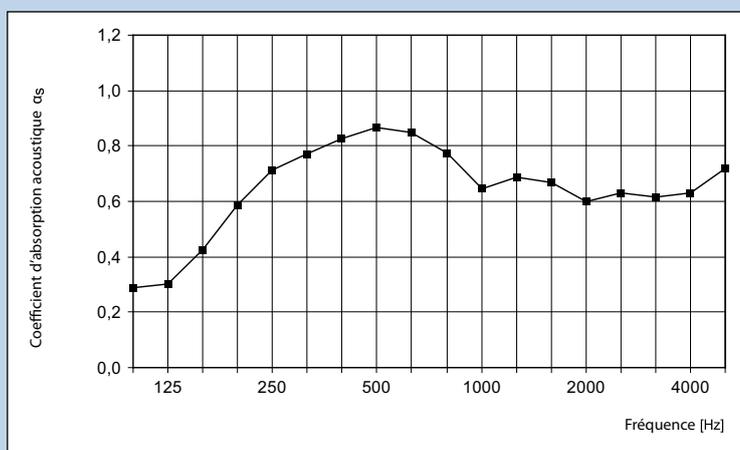
Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $7,9 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $21,5 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,70$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **C**
 (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,71
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,70

Lame d'air : 200 mm



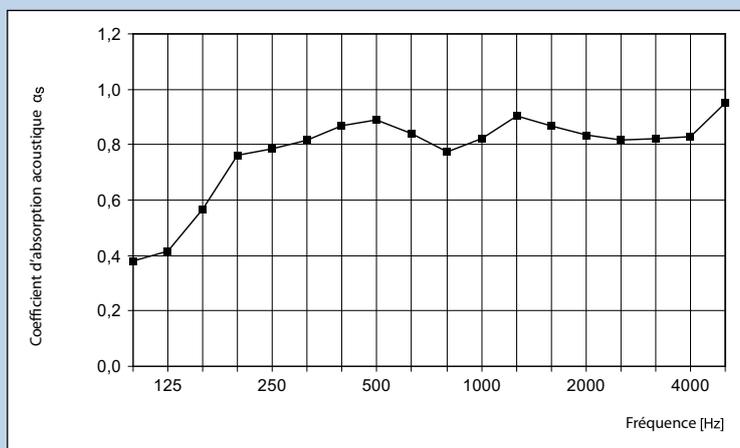
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,29	0,69	0,86	0,65	0,60	0,63

Masquée au dos par du
voile non-tissé acoustique AV 2010 +
 sur fond de laine minérale
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,85$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **B**
 (extrêmement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,83
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,85

Lame d'air : 200 mm

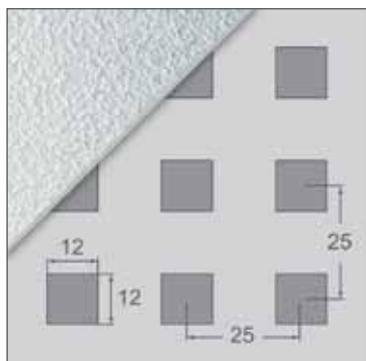


Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,42	0,78	0,88	0,82	0,85	0,83

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique

Système de plaques à enduit acoustique 12/25Q



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $7,7 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $22,9 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

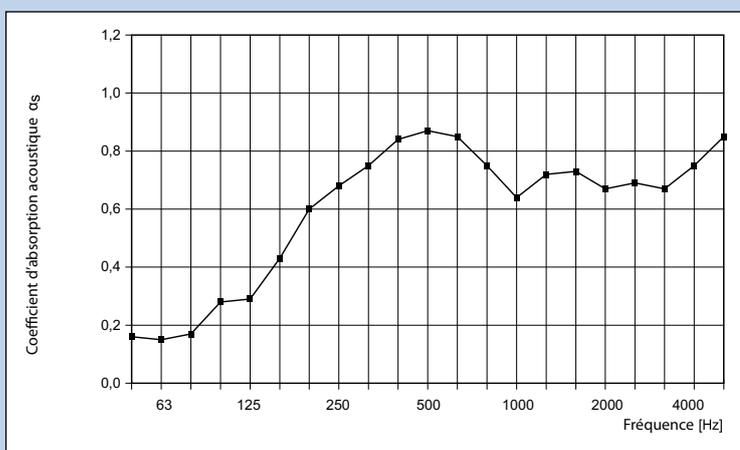
Structure du système : sur chantier tapissé de non-tissé support de crépi et revêtement de finition VoglToptec® crépi acoustique Nano SF

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,75$
 Catégorie d'absorbants acoustiques C (hautement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,73
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,70

Lame d'air : 200 mm



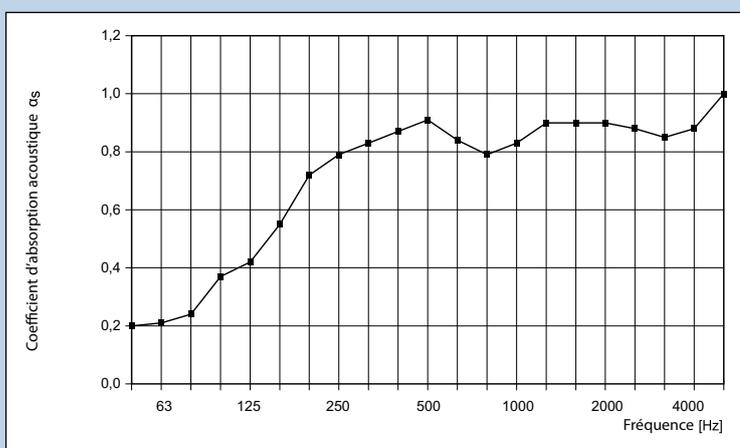
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,29	0,68	0,87	0,64	0,67	0,75

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010 +
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,90$
 Catégorie d'absorbants acoustiques A (extrêmement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,85
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,85

Lame d'air : 200 mm

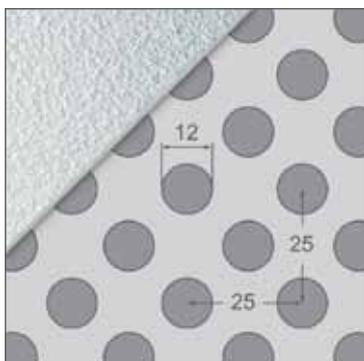


Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,42	0,79	0,91	0,83	0,90	0,88

Plafonds acoustiques

Absorption acoustique

Plaque ultracoustique 12/25R DLV



- Détermination du coefficient d'absorption acoustique selon DIN EN ISO 354
- Évaluation de l'absorption acoustique selon DIN EN ISO 11654

Épaisseur des plaques : $d = 12,5 \text{ mm}$
 Masse par unité surfacique : $6,5 \text{ kg/m}^2$
 Quote-part surfacique des trous : $35,3 \%$
 Classe de matériaux de construction selon DIN 4102 : A2, « non combustible »
 Classement au feu selon DIN EN 13501 : A2-s1, d0

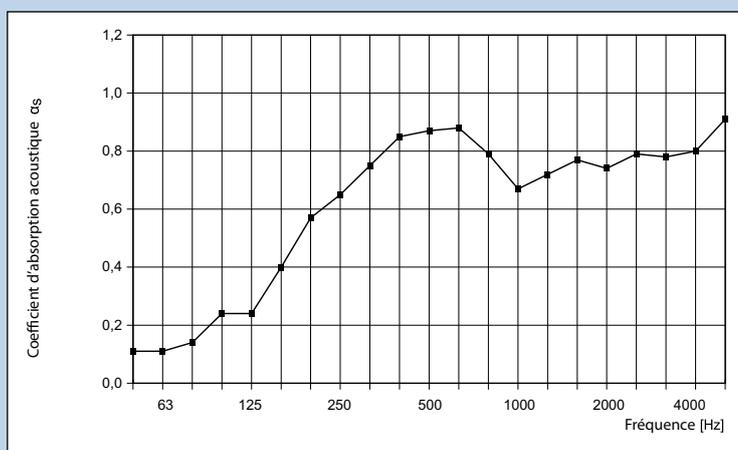
Structure du système : sur chantier tapissé de non-tissé support de crépi et revêtement de finition VoglToptec® crépi acoustique Nano SF

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,80$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **B**
 (extrêmement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,75
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,75

Lame d'air : 200 mm



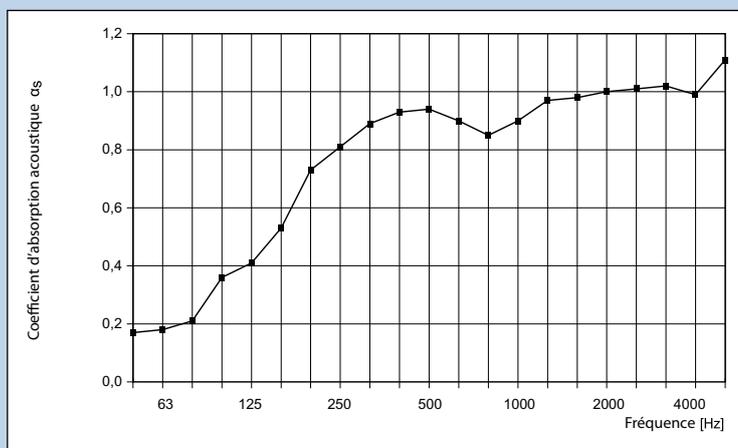
Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,24	0,65	0,87	0,67	0,74	0,80

Masquage au dos par
voile non-tissé acoustique AV 2010 +
Plaque d'absorption acoustique SSP 1, 30 mm

Coefficient d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w = 0,95$
 Catégorie d'absorbants acoustiques **A**
 (extrêmement absorbant)

Indice d'évaluation unique selon
 ASTM C 423 : SAA = 0,91
 Classement selon ASTM E 1264 : NRC = 0,90

Lame d'air : 200 mm



Fréquence centrale octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficient d'absorption acoustique α_s	0,41	0,81	0,94	0,90	1,00	0,99

Plafonds acoustiques



Bénéficiez de nos nombreuses aides en ligne telles que prospectus, lettre d'information, planification détaillée, appels d'offres ainsi qu'instructions de montage en format PDF et sous forme d'animations. Vous en saurez plus sous : www.vogl-ceilingssystems.com



Auxiliaire de mise en œuvre en ligne : www.vogl-ceilingssystems.com



- J'aimerais en savoir plus et vous prie de m'envoyer des informations supplémentaires.
- Mes questions concernent un objet immobilier. Je souhaite que votre conseiller me contacte pour fixer un rendez-vous.
- J'aimerais m'inscrire à votre lettre d'information gratuite envoyée par courriel. La lettre d'information peut être décommandée à tout moment.

Réponse fax +49 (0) 9104-825-250

Nom

Raison sociale

Rue

Code postal/localité

Téléphone

Télécopie

Courriel

J'autorise ici le traitement ou l'utilisation de mes données personnelles telles que nom, adresse, numéro de téléphone et adresse e-mail aux fins de conseil, de publicité ou d'étude de marché. Cette autorisation pourra être retirée à tout moment pour l'avenir et prendra la forme d'une déclaration écrite unilatérale adressée à la société Vogl Deckensysteme GmbH, Industriestraße 10, 91448 Emskirchen ou communiquée par téléphone au 09104-825-0.

Vogl Deckensysteme GmbH

Industriestraße 10

91448 Emskirchen

Téléphone +49 (0) 9104-825-0

Télécopie +49 (0) 9104-825-250

info@vogl-ceilingssystems.com

www.vogl-ceilingssystems.com

Sous réserve de modifications techniques. Les indications de consommation, de quantité et d'exécution sont des valeurs obtenues par l'expérience. Les indications fournies correspondent à l'état actuel de la technique. Veuillez respecter les règlements, normes et directives en vigueur en matière de technique de construction en plus de nos directives de mise en œuvre. Tous droits réservés. Toute reproduction ou diffusion électronique, même partielle, requiert l'autorisation expresse de la société Vogl Deckensysteme GmbH, Industriestraße 10, 91448 Emskirchen.

