



Privacy Panels



Haller

Acoustique modulaire

L'acoustique joue un rôle important sur notre perception de l'environnement et sur l'atmosphère de bien-être et de sérénité ou, au contraire, de stress et d'agitation qui s'en dégage.

Nous sommes continuellement exposés à des perturbations liées aux bruits, aux sons et aux voix, y compris pendant notre sommeil, puisque nous avons l'ouïe extrêmement sensible. Notre perception de l'environnement est donc largement influencée par notre sens de l'audition, qu'il nous est malheureusement impossible de mettre en veille, même lorsque le bruit devient gênant.

L'acoustique est un aspect complexe mais primordial, en particulier sur le lieu de travail où la tendance est à l'open space. Vous trouverez dans ce document des réponses à des questions essentielles en la matière, une définition des principaux concepts correspondants, ainsi que des exemples d'aménagements recourant à des meubles USM Haller à effet acoustique et à des USM Privacy Panels.

Le développement d'un système d'absorption modulaire à l'aide d'éléments USM à effet acoustique est le fruit d'un partenariat de longue date entre USM et le spécialiste en acoustique Christian Nocke, d'Akustikbüro Oldenburg.

Les principes

- 5 Pourquoi l'acoustique spatiale est-elle importante ?
- 6 Huit questions fondamentales sur l'acoustique spatiale
- 20 Concepts et grandeurs pour une meilleure compréhension de l'acoustique spatiale

Produits USM

- 33 Solutions USM – Plus-values et comparaisons
- 34 Absorption et isolation modulaires – propriétés acoustiques générales des produits USM

Etudes de cas

- 65 Sélection de projets réalisés

Pourquoi
l'acoustique
spatiale
est-elle
importante ?

Huit questions fondamentales sur l'acoustique spatiale



En quoi les utilisateurs, architectes et maîtres d'ouvrage sont-ils concernés par ce thème ?

Dans le domaine de l'acoustique spatiale, la principale question à se poser est la suivante : quelles surfaces utiliser pour optimiser la qualité de l'audition dans une pièce ? Les surfaces – murs, sols, plafonds et leurs aménagements – sont les éléments de base de l'architecture. Ils composent les espaces dans lesquels nous vivons, travaillons, communiquons et nous détendons. Les matériaux, les caractéristiques et la qualité de ces surfaces sont l'essence d'un projet de construction.

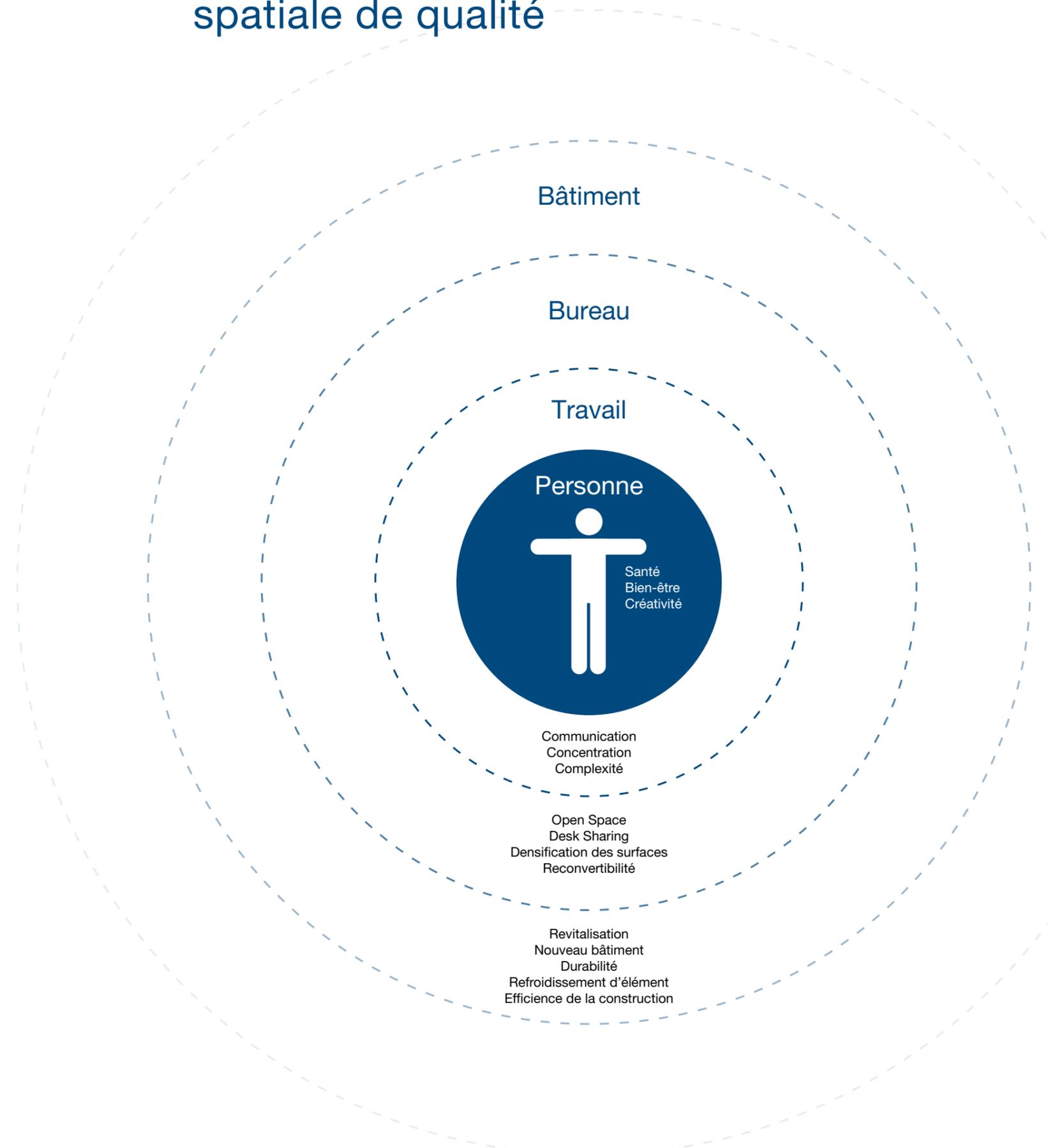
Une bonne acoustique spatiale n'a rien de superflu ni d'un luxe. Elle est au contraire indissociable d'une conception bien pensée et concerne par conséquent tous les acteurs impliqués. D'après les estimations, près de 70 % des actifs travaillent dans un bureau. De nombreuses études et enquêtes démontrent que l'acoustique est, avec l'éclairage, le principal facteur de bien-être et donc de productivité du personnel de bureau. Et ce facteur revêt une importance croissante à l'heure où se généralisent les communications informelles dans des espaces ouverts et flexibles, le bruit étant la première source de gêne sur le lieu de travail.

Lorsque le niveau sonore baisse, le stress et les arrêts maladie associés diminuent, la concentration s'accroît et la rotation des effectifs ralentit. En résumé, une entreprise qui travaille activement à améliorer l'acoustique spatiale réalise des économies considérables à long terme.

- Si un utilisateur découvre que les locaux qui lui paraissaient initialement parfaitement répondre à ses besoins sont en réalité très bruyants, il lui faudra faire face à des dépenses imprévues.
- Si un architecte néglige l'acoustique lors de la conception d'un bâtiment, il lui faudra accepter que les surfaces apparentes et la structure des pièces puissent être modifiées ultérieurement.
- Si un constructeur ou un investisseur ne tient pas compte de l'acoustique à l'étape de conception, il aura peut-être à financer plus tard des travaux structurels supplémentaires pour améliorer le confort.

La qualité de l'acoustique spatiale ne se résume cependant pas au confort de l'environnement de travail. La réduction du niveau sonore a en effet aussi un impact positif sur d'autres lieux sensibles, tels que les vastes halls, les bibliothèques, les hôtels et les cantines. Les problèmes d'acoustique peuvent également toucher les logements privés, en particulier ceux présentant une grande hauteur sous plafond et des surfaces dures en verre ou béton. Quiconque apprécie une bonne acoustique, à l'image d'un mélomane disposant d'un équipement audio haut de gamme, ne pourra revenir en arrière après avoir fait l'expérience de surfaces spécifiquement adaptées.

L'impact d'une acoustique spatiale de qualité



Verre, béton, structures ouvertes :
adorés des architectes,
détestés des acousticiens.



2

Pourquoi est-il si souvent nécessaire de perfectionner l'acoustique spatiale dans les bâtiments?

Les derniers concepts énergétiques, tels que l'activation thermique des éléments de construction, sont à présent indissociables de tout projet architectural. Ils garantissent une utilisation responsable des ressources et offrent aux usagers des bâtiments un confort élevé au cœur d'un environnement agréable.

Il en va de même pour les bureaux modernes aménagés dans des bâtiments neufs ou anciens. La tendance est aujourd'hui aux environnements de travail ouverts favorisant la communication. Hiérarchies et structures rigides laissent peu à peu place au travail d'équipe et aux agencements flexibles. Il est désormais prouvé que la créativité se nourrit bien plus des échanges et des rencontres que de l'isolement d'un bureau fermé. L'open space permet de tirer le meilleur parti de l'espace et s'adapte en souplesse à l'effectif des équipes, se cloisonnant et se décroissant à volonté en fonction des besoins.

Ces deux évolutions ont fait progresser l'architecture en lui ouvrant de nouvelles perspectives. Leur impact sur l'acoustique spatiale n'est toutefois pas forcément positif. Dans la mesure où l'habillage des surfaces en béton thermoactif est très onéreux, la part des surfaces insonorisantes est en déclin dans les locaux concernés. De nombreuses personnes se disent gênées, distraites et stressées par le bruit régnant dans les bureaux en open space. Et ce qui les dérange, ce n'est pas tant le volume des échanges ou des conversations téléphoniques de leurs collègues que leur teneur en elle-même, qu'il leur est impossible d'ignorer. En matière de perception, c'est la parole qui domine. Nous pouvons en effet fermer les yeux mais pas les oreilles.

3



Les solutions USM offrent à la fois une absorption et une isolation acoustiques.

Que faire face à ce problème ?

Diverses mesures permettent de remédier à la situation : mobilier spécifique, modules de séparation flexibles, enduit spécial, textiles (moquettes et rideaux) phoniques, cloisons insonorisantes, toiles acoustiques, etc. Ces différents éléments contribuent à transformer l'énergie sonore d'une pièce en une autre forme d'énergie qui, elle, peut être éliminée de la pièce le lieu devient alors nettement plus silencieux, ce qui améliore l'intelligibilité de la parole.

Associant des meubles USM Haller à effet acoustique et des USM Privacy Panels, les solutions USM garantissent à la fois une absorption et une isolation acoustiques, deux critères essentiels à une bonne acoustique spatiale. Leur utilisation aide à traiter efficacement une pièce sans recours à des modifications structurelles. Les meubles USM Haller offrent de vastes rangements couplés à des surfaces insonorisantes tandis que les USM Privacy Panels permettent de diviser librement l'espace.

4

Comment des meubles en métal peuvent-ils améliorer l'acoustique spatiale ?

La question de l'absorption du son suscite des avis divergents parmi les profanes, qui s'en font parfois une idée erronée. Il n'est pas aberrant de penser, par exemple, qu'une surface perforée « avale » simplement le son par ses orifices. Mais ce qui est décisif, c'est ce qui se passe de l'autre côté de ces orifices. Les meubles USM Haller à effet acoustique sont dotés de portes et de parois perforées dont la face intérieure est habillée de feutre acoustique qui absorbe et amortit le son.

Plus important encore : le volume de l'élément insonorisant – dans ce cas précis, l'espace de rangement délimité par les portes et les parois latérales et arrière perforées, est un aspect déterminant. Dans un meuble USM Haller fermé à effet acoustique, c'est lui qui optimise la capacité du feutre à absorber le son. Le volume d'air emprisonné fait office de caisse de résonance, comme pour un instrument de musique, mais il absorbe le son même lorsque le meuble est plein.

En raison de sa densité de perforation, le matériau utilisé est secondaire. L'effet acoustique des éléments USM en acier thermolaqué est tout aussi efficace. Les performances de ces éléments insonorisants, qui limitent le temps de réverbération et augmentent ainsi l'intelligibilité de la parole, souvent cruciale, n'ont rien à envier à celles des panneaux muraux ou des panneaux de plafond en bois.



Les éléments USM à effet acoustique absorbent le son afin de réduire le temps de réverbération et d'accroître l'intelligibilité de la parole dans la pièce.

5

Comment les USM Privacy Panels complètent-ils le système d'aménagement USM Haller ?

Les USM Privacy Panels sont des panneaux verticaux présentant, à l'instar du système d'aménagement USM Haller, une conception modulaire. Ils autorisent ainsi une multitude de configurations et peuvent, par exemple, être fixés à un bureau ou utilisés en pose libre pour isoler des zones et diviser l'espace. À l'image du mobilier USM Haller, ils sont constitués d'une structure tubulaire qui s'inspire d'une feuille d'arbre. Les USM Privacy Panels peuvent être disposés en ligne ou en angle, facilement combinés entre eux et associés à des meubles USM Haller. Leur surface textile à effet acoustique et le léger chevauchement des panneaux dégagent une certaine impression de douceur. Contrairement aux surfaces perforées doublées de feutre, les USM Privacy Panels sont des absorbeurs de bruit poreux classiques. Leur surface perméable absorbe le son, sa planéité uniforme renforçant encore l'effet isolant. La faible épaisseur de leur matériau assure l'absorption en moyenne et haute fréquences, complétant ainsi parfaitement les meubles USM Haller, qui offrent quant à eux une absorption maximale en basse et moyenne fréquences. L'interaction acoustique entre les USM Privacy Panels et le système d'aménagement USM Haller est une nouvelle illustration des avantages d'une conception modulaire.

6

Les avantages d'un système d'aménagement modulaire Haller sont évidents – mais que signifie absorption modulaire ?

La modularité des produits USM est l'un de leurs points forts. Elle permet de concevoir des solutions à la carte et de réagir avec souplesse à l'évolution des besoins. Ces avantages s'appliquent également en matière d'absorption et d'isolation acoustiques. En fonction des éléments individuels et de leurs dimensions, il est possible de définir, grâce à des mesures précises et à des calculs acoustiques, l'emplacement idéal d'un meuble ou des USM Privacy Panels et de déterminer la surface à effet acoustique nécessaire dans un espace.

Cela signifie que, selon les besoins et la position d'un meuble (contre un mur ou non), seules les parois arrière ou latérales et éventuellement les portes seront choisies en version perforée. Vous pouvez en outre tirer parti de la polyvalence des USM Privacy Panels pour satisfaire vos exigences spécifiques et créer différentes configurations spatiales. Les produits USM offrent donc des solutions modulaires et acoustiques sur mesure pour toutes les pièces.





Adaptation et modification – les atouts du système d'aménagement USM.

Est-ce que je peux adapter les meubles USM que je possède déjà ?

Oui, car il suffit de remplacer les surfaces pour obtenir l'effet acoustique recherché. Ce système a pour avantage de ne pas augmenter les dimensions des meubles ni de réduire leur espace de rangement. Dans les pièces imposant une isolation acoustique supplémentaire, nous recommandons de compléter le mobilier par des USM Privacy Panels.



L'idée est certes intéressante mais il faut investir. Cela en vaut-il la peine ?

Absolument ! Car investir dans une acoustique spatiale de qualité revient à investir dans la satisfaction, la santé, la capacité de concentration et donc l'efficacité du personnel. Une acoustique optimale du lieu de travail se traduit en effet par un stress réduit et un bien-être accru. De nombreuses études évoquent le coût des absences et de la mauvaise concentration des employés liés à des problèmes d'acoustique. Une acoustique spatiale soigneusement planifiée ou optimisée a posteriori représente un investissement rapidement rentabilisé ayant un impact bénéfique sur le long terme.

Touchant tous les aspects de notre vie, l'acoustique spatiale a des répercussions majeures sur notre bien-être. Au bureau, elle exerce une influence décisive sur la satisfaction et la productivité des employés ainsi que sur la gestion de la santé. Grâce à la modularité du système d'aménagement USM Haller et aux nouveaux USM Privacy Panels, vous êtes désormais à même de configurer des solutions sur mesure d'optimisation de l'acoustique spatiale parfaitement intégrées à l'aménagement de vos locaux.

Concepts et grandeurs pour une meilleure compréhension de l'acoustique spatiale

- 22 Acoustique du bâtiment et acoustique spatiale
- 22 Audibilité
- 23 Le son
- 24 Niveau sonore
- 25 Fréquence
- 25 Propagation du son
- 26 Temps de réverbération
- 26 Diminution du niveau
- 27 Barrière
- 27 Intelligibilité de la parole
- 28 L'effet des surfaces – trois dimensions de l'effet acoustique
- 28 Absorbeurs de bruit
- 29 Coefficient d'absorption acoustique
- 29 Surface d'absorption acoustique équivalente
- 30 Propagation du son dans la pièce
- 31 Exigences auxquelles les locaux doivent satisfaire

Audibilité

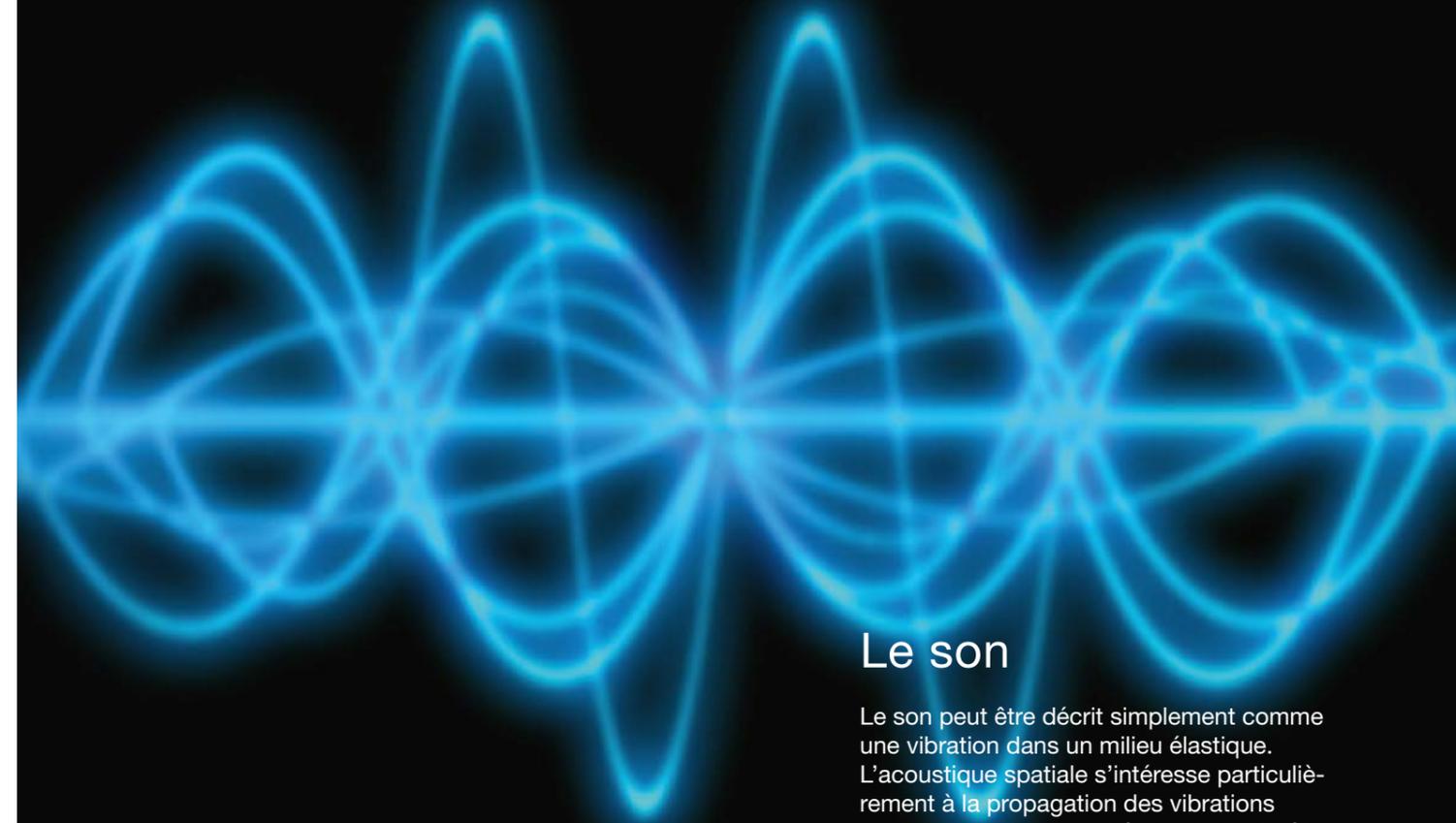
La norme DIN 18041 utilise le terme « audibilité » pour décrire l'adéquation d'une salle à certaines prestations sonores, notamment des communications verbales ou des performances musicales. L'audibilité d'une pièce, c'est-à-dire les conditions de parole et d'audition, peut être influencée par de multiples facteurs, tels que les propriétés des surfaces délimitant l'espace, les équipements, le mobilier, ainsi que la présence de personnes. En d'autres termes, une pièce affiche une bonne audibilité si elle inspire un sentiment de confort, permet de communiquer sans effort et ne semble ni trop silencieuse ni trop bruyante.



Acoustique du bâtiment et acoustique spatiale

Pour commencer, il convient de souligner la différence (certes minime, mais décisive) entre l'acoustique du bâtiment et l'acoustique spatiale, souvent considérées à tort comme des synonymes. Dans le domaine de l'acoustique du bâtiment, la question fondamentale concerne la proportion du son qui traverse l'élément étudié, voire la manière dont le son se transmet d'une pièce à une autre. L'insonorisation correcte des parois de séparation est, à cet égard, un aspect crucial. Tout repose sur la capacité des différents éléments – murs, plafonds, portes, fenêtres, etc. – à limiter la transmission du son.

En acoustique spatiale, il est plutôt question de déterminer quelles surfaces utiliser pour optimiser la qualité de l'audition et le confort de parole dans une pièce. L'aspect crucial est ici l'insonorisation, ou absorption acoustique, offerte par les matériaux utilisés dans la pièce. L'absorption acoustique décrit la capacité d'un matériau à amortir le son ou à transformer l'énergie du son incident en d'autres formes d'énergie.



Le son

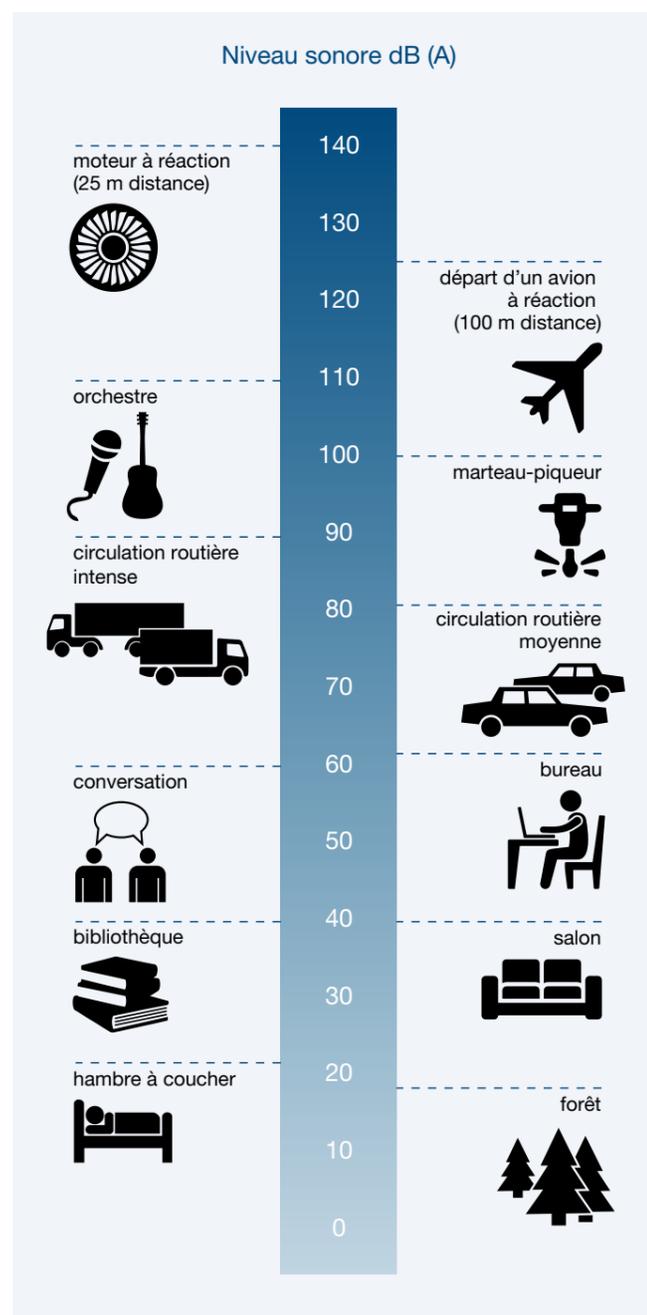
Le son peut être décrit simplement comme une vibration dans un milieu élastique. L'acoustique spatiale s'intéresse particulièrement à la propagation des vibrations sonores dans l'air, c'est-à-dire le bruit aérien.

Les événements acoustiques (parole, musique, bruit des équipements...) entraînent une variation locale et temporaire de la pression atmosphérique qui se propage dans le milieu environnant. Notre perception subjective des sons – agréables ou gênants – est, dans un premier temps, indépendante de valeurs physiquement quantifiables. La psychoacoustique distingue deux catégories de son : le son « utile », comme les notes de musique lors d'un concert ou encore la parole dans le cadre d'une conversation, et le son « parasite », par exemple un bruit de fond gênant, tel que des discussions ou la musique d'un voisin, qui peut être perçue comme une nuisance même à faible volume. La voix peut ainsi relever de ces deux catégories de son, ce qui constitue, notamment pour les aménagements de bureau en open space, un aspect à ne surtout pas négliger.

Niveau sonore

Le niveau de pression acoustique L, ou niveau sonore, est une grandeur physique généralement exprimée en décibels (dB). L'oreille humaine peut percevoir des sons d'environ 0 à 140 dB. Un bruit permanent de plus de 80 dB ou des événements acoustiques très ponctuels tels que de fortes détonations peuvent endommager irrémédiablement notre ouïe. Et l'exposition continue à un niveau sonore trop élevé, même en deçà de ce seuil, peut elle aussi s'avérer nocive.

En Allemagne, le droit de la construction, pourtant très complet, passe complètement sous silence l'acoustique spatiale des bâtiments. Les réglementations liées à la santé et à la sécurité au travail imposent des seuils de sécurité concernant les niveaux sonores sur le lieu de travail. Elles influent indirectement sur l'installation d'éléments à effet acoustique (absorption ou isolation). Les valeurs définies par la législation allemande visent à prévenir tout dommage direct susceptible d'affecter l'ouïe et la santé, mais les bureaux ne sont généralement pas soumis à des niveaux sonores de cet ordre. Il est prouvé que le bruit nous stresse, mais il n'existe à l'heure actuelle aucune directive légale indiquant comment y remédier. Le niveau sonore n'est par ailleurs pas le seul facteur critique. L'intelligibilité de la parole joue elle aussi un rôle majeur. Les paroles sont ainsi plus gênantes lorsqu'elles sont intelligibles que lorsqu'elles ne le sont pas.



Propagation du son

De manière générale, le son se propage toujours dans les trois dimensions de l'espace. Même si le rayonnement sonore dépend souvent de l'orientation précise de la source, il est plus simple de considérer que le son irradie plus ou moins de la même manière dans toutes les directions. On parle alors de source sonore omnidirectionnelle.

Dans les hautes fréquences, la propagation du son est comparable à un rayon lumineux, d'où l'expression « rayon sonore » parfois utilisée dans ce contexte. La notion de rayon sonore nous aide à nous représenter la façon dont le son se propage dans une pièce. Le principe est le même qu'en optique : l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion. Ce rapprochement avec le comportement géométrique de la lumière peut être utilisé dans un grand nombre d'applications relevant de l'acoustique spatiale.

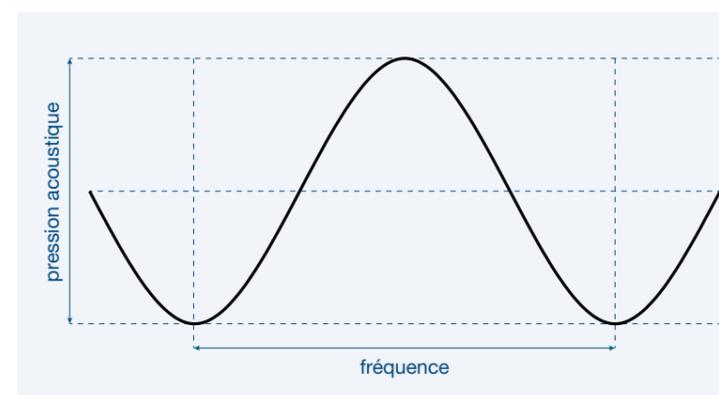
Il est important de connaître la différence essentielle entre son direct et son réfléchi. Il devient alors évident que l'acoustique d'une pièce est influencée par sa forme, bien sûr, mais aussi par les surfaces délimitant l'espace et par le mobilier.

La vitesse de propagation du son (ou vitesse du son) est principalement liée au matériau ou au milieu. Une onde sonore se déplace dans l'air à environ 343 m/s, soit 1 200 km/h, quelle que soit la fréquence du son. Dans une pièce de petites dimensions, le son se propage ainsi très rapidement dans tout l'espace. Plus une pièce est spacieuse, plus l'emplacement des absorbeurs de bruit et des barrières phoniques est important. Une bonne acoustique tient à des interactions judicieusement planifiées entre absorption, réflexion, isolation et transmission acoustiques. Si la propagation du son doit être étudiée dans une salle de conférence pour garantir l'intelligibilité de la parole, dans un open space, on cherche généralement à la limiter par absorption et isolation.

Fréquence

La fréquence correspond au nombre de variations de la pression acoustique par seconde. L'oreille humaine perçoit les événements acoustiques haute fréquence comme des sons aigus, et les basses fréquences, comme des sons graves. Les sons tels que le grondement d'une chute d'eau ou le bruit du trafic routier couvrent généralement une large plage de fréquences. Mesurée en hertz, la fréquence détermine le nombre de vibrations par seconde : $1 \text{ Hz} = 1/\text{s}$. Le spectre audible humain s'étend de 20 à 20 000 Hz, l'acuité auditive diminuant toutefois avec l'âge, notamment dans les hautes fréquences.

La voix humaine couvre une plage de fréquences de 200 à 1 000 Hz environ chez les adultes et jusqu'à 2 000 Hz chez les enfants. Notre ouïe est particulièrement sensible dans cette plage, ce qui facilite certes la communication mais rend également la moindre perturbation extrêmement gênante.

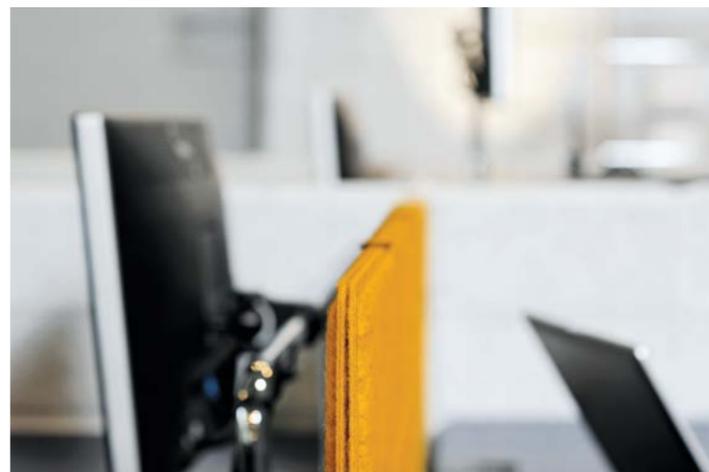


Vibrations par seconde = hertz

Temps de réverbération

Le temps de réverbération, qui permet de comparer différentes pièces et d'évaluer leur acoustique, est la plus ancienne des mesures d'acoustique spatiale. Pour faire simple, il correspond au temps requis pour qu'un événement acoustique ne soit plus audible dans une pièce. C'est à Wallace Clement Sabine, père de l'acoustique architecturale, que nous devons la première définition du temps de réverbération, qu'il a mesuré à l'aide d'un chronomètre en s'appuyant sur ses impressions auditives subjectives dans différentes pièces. Les mesures sont évidemment bien plus précises aujourd'hui. Techniquement, le temps de réverbération T est le temps nécessaire pour que le niveau sonore diminue de 60 dB au sein d'une pièce une fois que la source sonore a cessé d'émettre. La relation établie par W. C. Sabine entre le temps de réverbération, le volume de la salle et l'absorption des surfaces est toujours d'actualité.

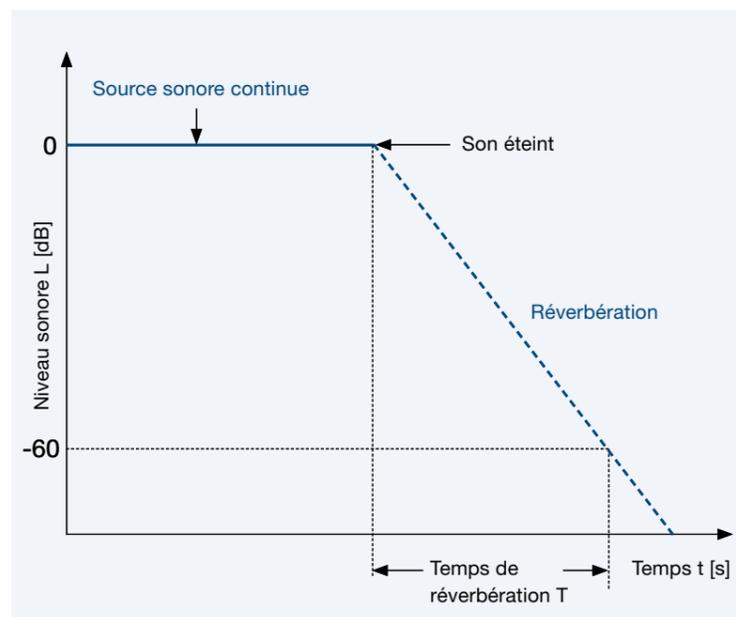
Le temps de réverbération d'une pièce a un impact direct sur l'intelligibilité de la parole. Dans une église, la réverbération confère à la musique d'orgue une grande profondeur, mais cet effet est nettement moins opportun sur le lieu de travail ou dans une salle de conférence. Le temps de réverbération et l'intelligibilité de la parole sont des grandeurs acoustiques distinctes bien qu'interdépendantes. En règle générale, l'intelligibilité de la parole diminue à mesure que le temps de réverbération augmente.



Diminution du niveau

La perception par une personne du volume d'une source sonore à une distance supérieure dépend notamment de la géométrie de la pièce et du temps de réverbération, ainsi que des barrières phoniques placées entre elle et la source, dans le cas des bureaux.

Les effets des barrières phoniques sur l'acoustique spatiale peuvent être décrits à l'aide de divers paramètres acoustiques, en particulier la diminution moyenne du niveau sonore lorsque la distance est multipliée par deux et le niveau sonore d'un locuteur moyen à une distance de quatre mètres.



Intelligibilité de la parole

Il n'est pas aisé de mesurer ou de calculer l'intelligibilité de la parole d'une pièce dans son ensemble car celle-ci dépend de la position de l'auditeur par rapport à la source sonore. La méthode classique mais chronophage de mesure de l'intelligibilité de la parole consiste à interroger systématiquement un nombre suffisant de personnes à l'aide de listes standard de syllabes et de phrases. L'indice de transmission de la parole (STI, Speech Transmission Index) est une mesure physique établie par déduction, développée sur la base de ces analyses subjectives. Plus la transmission est perturbée par les conditions de la pièce (réverbération, écho, autres sources sonores...), moins la parole sera intelligible et plus le STI sera bas.

Barrière

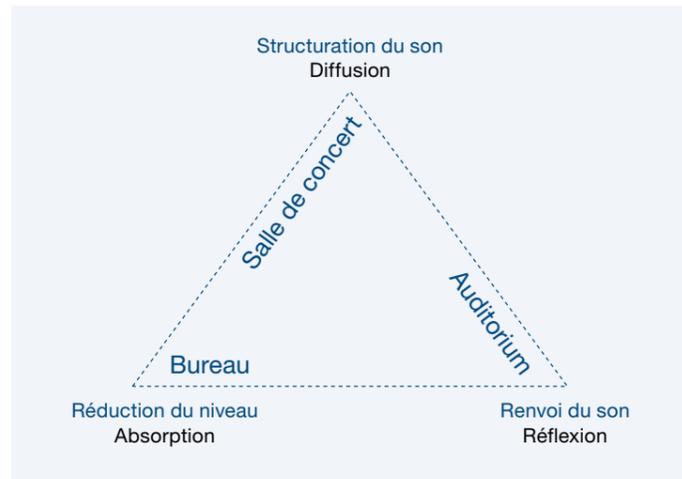
L'expression « barrière phonique » désigne généralement un obstacle interrompant ou limitant la propagation directe du son. Cette fonction peut être assurée par un panneau installé sur un bureau, par une cloison ou par un meuble. Plus la barrière phonique est proche de la source sonore, plus elle est efficace. De même, une barrière formant un angle et « enveloppant » en partie la source est plus performante qu'une version purement linéaire. La réduction de la propagation du son est d'autant plus importante que le détour imposé au son pour contourner la barrière est long.

En présence d'une barrière dotée d'une surface absorbante, la propagation diminue encore dans l'espace concerné et, localement, devant et derrière la barrière, contribuant à l'absorption acoustique dans la pièce.



L'effet des surfaces – trois dimensions de l'effet acoustique

Dans une pièce, l'effet acoustique des surfaces se caractérise essentiellement par l'absorption, la réflexion et la diffusion (dispersion) des ondes sonores. L'absorption sert généralement à réduire le niveau sonore dans la pièce et à atténuer la réflexion, limitant ainsi le temps de réverbération. La présence de surfaces réfléchissantes est nécessaire afin de diriger le son vers des zones précises de la pièce. Pour éviter les réflexions acoustiques isolées, les surfaces sont souvent aussi conçues pour produire une dispersion diffuse. La diffusion contribue à structurer le son, notamment dans les locaux requérant une excellente acoustique. Dans les espaces de notre quotidien, tels que les logements et les lieux de travail, il suffit généralement de composer avec les propriétés d'absorption des surfaces.



Modell nach Peter D'Antonio, USA

Diffusion : répartition du son dans l'espace
Absorption : réduction du son dans l'espace
Réflexion : renvoi du son dans l'espace

Absorbeurs de bruit

Sur le plan de l'acoustique spatiale, la capacité d'absorption des matériaux et des surfaces revêt une importance de premier ordre. Les absorbeurs de bruit sont utilisés pour transformer l'énergie sonore d'une pièce en une autre forme d'énergie en vue de son élimination. Ils rendent les lieux plus silencieux et optimisent la propagation du son en modifiant la réflexion.

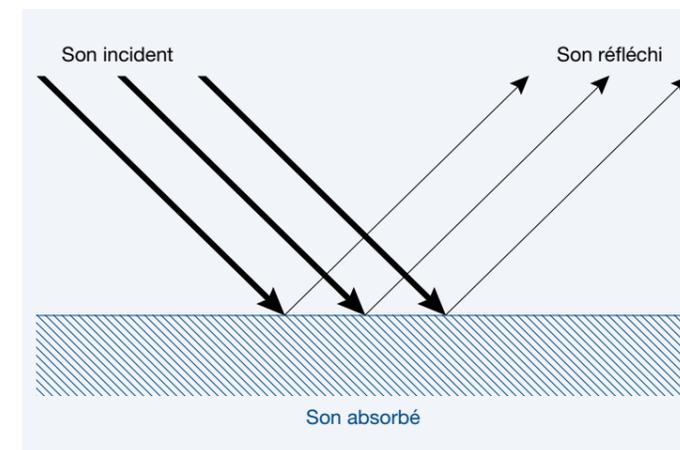
L'effet des absorbeurs de bruit dépend généralement de la fréquence. Les hautes fréquences sont atténuées par les absorbeurs de faible hauteur, tandis que les versions de plus grande dimension limitent les basses fréquences.

Le coefficient d'absorption acoustique correspond à l'absorption acoustique des structures surfaciques planes – revêtements des plafonds/sols/murs et barrières phoniques. Pour les éléments (tables, chaises et autres meubles) dont la surface est impossible ou difficile à déterminer, la surface d'absorption acoustique équivalente est clairement indiquée. Il est possible de comparer directement le coefficient d'absorption acoustique et la surface d'absorption acoustique équivalente à condition que la surface de l'absorbeur soit connue.

Coefficient d'absorption acoustique

En conception acoustique, le coefficient d'absorption des matériaux utilisés est essentiel. Il traduit la propriété d'un matériau à transformer le son incident en une autre forme d'énergie et à l'absorber. Le coefficient d'absorption d'un absorbeur de bruit capable de retenir 100 % du son incident est ainsi de 1. Pour une surface entièrement réfléchissante, en revanche, il est nul.

Pour déterminer le coefficient d'absorption α d'un matériau, on utilise une salle réverbérante. Un échantillon du matériau en question est placé dans la salle, dont le temps de réverbération a été préalablement déterminé. La différence avec le temps de réverbération mesuré lorsque l'échantillon se trouve dans la salle permet de déterminer le coefficient d'absorption acoustique α_s , l'ampleur de l'absorption, ainsi que les fréquences concernées. Le coefficient d'absorption acoustique reflète la capacité d'absorption d'un mètre carré d'un matériau donné. Il ne détermine cependant pas à lui seul l'effet acoustique d'une pièce, qui est également influencé par la surface de l'absorbeur que contient la pièce. La surface d'absorption acoustique équivalente (ou efficace) est le produit du coefficient d'absorption α par la surface d'absorption géométrique S , en d'autres termes $\alpha \times S$. Une petite surface S ayant un coefficient α élevé est donc tout aussi efficace qu'une surface S étendue dont le coefficient α est faible. Il convient par ailleurs de noter que la surface d'absorption acoustique équivalente responsable de l'effet acoustique présentera des valeurs différentes selon la fréquence.



Le coefficient d'absorption indique la proportion du son absorbé par rapport au son incident.

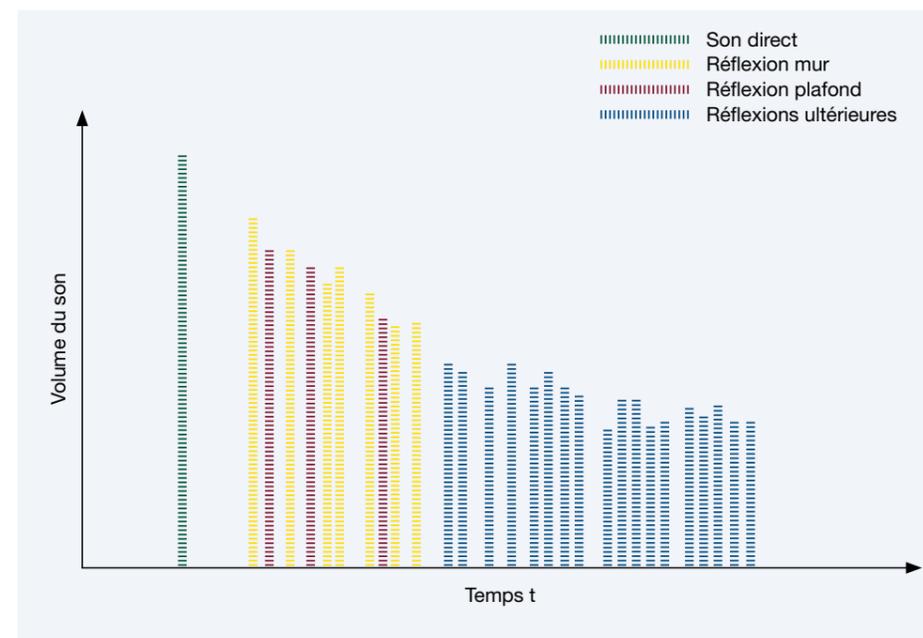
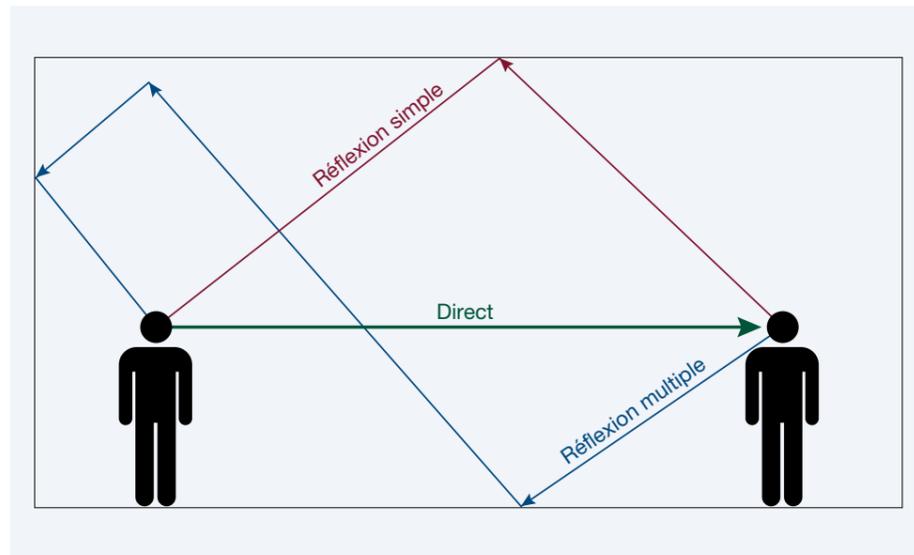
Surface d'absorption acoustique équivalente

La salle réverbérante permet de déterminer directement, à partir de la comparaison des mesures avec et sans échantillon, la surface d'absorption acoustique équivalente de chaque élément non bidimensionnel. La surface d'absorption acoustique équivalente d'un élément ou d'un objet est notée A_{obj} . L'effet acoustique d'un meuble est indiqué par la surface d'absorption acoustique équivalente correspondante, qui dépend également de la fréquence. L'effet est multiplié en présence de plusieurs meubles. Ainsi, deux meubles identiques afficheront une absorption deux fois plus importante que celle d'un seul meuble. USM a procédé à des mesures détaillées sur divers agencements du système d'aménagement USM.

Dans une pièce entièrement meublée présentant différentes surfaces, par exemple, il peut être attribué à chaque matériau (moquettes, enduit, plafond acoustique, rideaux, fenêtres, étagères, etc.) un coefficient d'absorption acoustique. Il suffit alors de multiplier ce coefficient par la surface des matériaux pour déterminer la surface d'absorption acoustique équivalente A_{eq} . Le nombre d'objets multiplié par la surface d'absorption acoustique équivalente de l'objet concerné donne la surface d'absorption acoustique équivalente des objets présents dans la pièce. Il suffit ensuite d'additionner la surface d'absorption acoustique équivalente de l'ensemble des matériaux et objets pour obtenir la surface d'absorption acoustique totale de la pièce. Le temps de réverbération de la pièce est déduit de cette surface d'absorption acoustique équivalente notée A .

Propagation du son dans la pièce

La modélisation des rayons sonores permet de visualiser la propagation du son. Lorsqu'un son direct est émis, il est transmis par réflexion du sol, du plafond et des murs. Des réflexions multiples sur de plus longues distances peuvent également être constatées. Définissant le temps de réverbération d'une pièce, les réflexions sont donc le principal facteur conditionnant l'impression de qualité acoustique que celle-ci dégage.



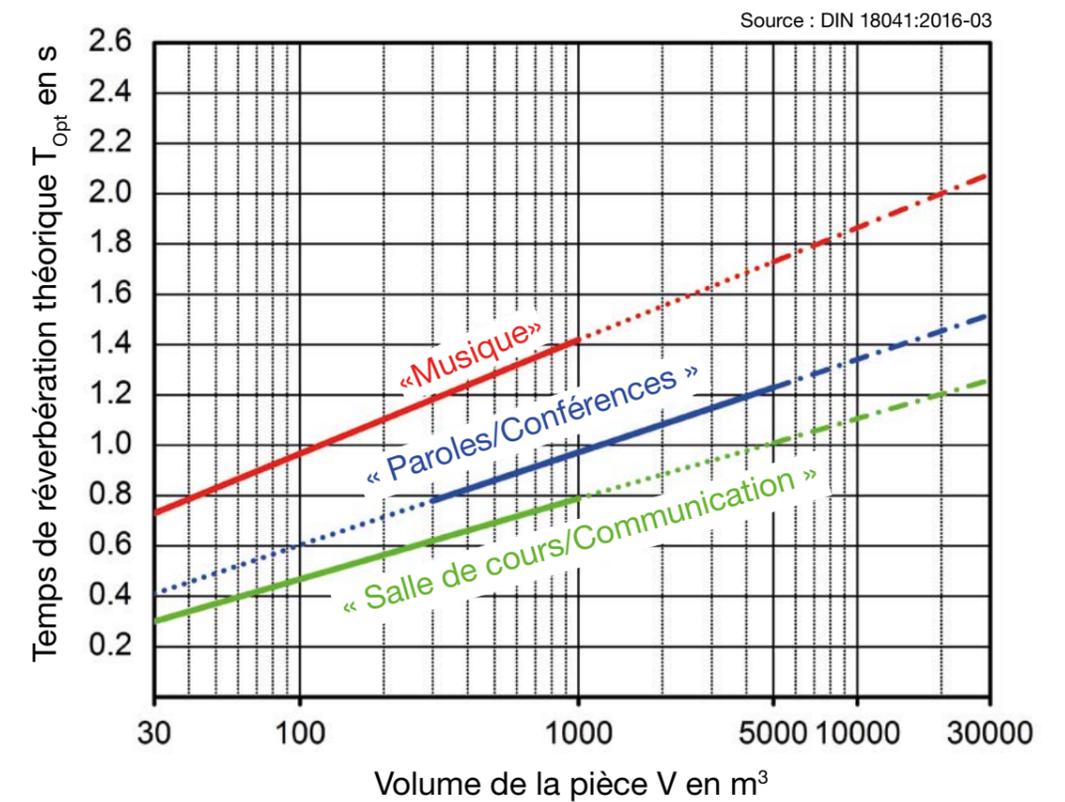
Exigences auxquelles les locaux doivent satisfaire

La norme allemande DIN 18041 portant sur la qualité acoustique des petits et moyens espaces définit trois catégories d'utilisation des locaux : « Musique », « Paroles/Conférences » et « Salle de cours/Communication ». Elle indique pour chacune d'elles le temps de réverbération optimal T_{Opt} qui est fonction du volume spatial V .

Exemple :

1. Pour une salle de conférence d'un volume $V = 1\ 000\ m^3$ (catégorie d'utilisation : « Paroles/Conférences »), le temps de réverbération théorique est $T_{Opt} = 1$ seconde.

2. Pour une salle de réunion d'un volume $V = 250\ m^3$ (catégorie d'utilisation : « Salle de cours/Communication »), le temps de réverbération théorique est $T_{Opt} = 0,6$ seconde.



Solutions USM – plus- values et comparaisons

Absorption et isolation modulaires – propriétés acoustiques générales des produits USM

Système d'aménagement USM Haller
USM Privacy Panels

L'interaction
harmonieuse
entre absorption
et isolation











Explication technique : absorbeur de bruit et coefficient d'absorption acoustique

La capacité d'absorption est indiquée par le coefficient d'absorption acoustique α_s pour les absorbeurs de bruit surfaciques, et par la surface d'absorption acoustique équivalente A_{obj} pour les objets tels que les meubles. Ces deux paramètres dépendent de la fréquence. La norme ISO 354 spécifie une plage de 100 à 5 000 Hz. Une évaluation plus détaillée de l'absorption acoustique peut être réalisée à partir du coefficient d'absorption acoustique.

Absorption acoustique selon ISO 354

L'absorption acoustique est généralement déterminée à l'aide de la méthode de la salle réverbérante, décrite dans la norme internationale DIN EN ISO 354 « Acoustique – Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante ».

Cette méthode consiste à placer un objet dans une salle spéciale présentant un temps de réverbération très long et à mesurer la réduction de ce dernier due à la présence de l'objet en question.

La capacité des objets à diminuer le temps de réverbération correspond à la surface d'absorption acoustique équivalente notée A_{obj} (pour les meubles, etc.) et A_{eq} (pour les absorbeurs surfaciques). Cette capacité d'absorption acoustique peut être utilisée pour la conception acoustique de pièces. Elle limite le temps de réverbération indépendamment de la nature de l'objet (meuble ou revêtement de sol, plafond ou mur).

Évaluation de l'absorption acoustique selon ISO 11654 et ASTM 423

La méthode instaurée par la norme ISO 11654 décrit l'absorption acoustique comme une valeur unique reposant sur la mesure du coefficient d'absorption acoustique α_s (selon ISO 354). Ce processus en plusieurs étapes permet d'obtenir un coefficient d'absorption acoustique pondéré α_w , qui peut être utilisé pour décrire les absorbeurs surfaciques tels que les matériaux de plafond ou les barrières acoustiques mais pas les éléments tels que des meubles.

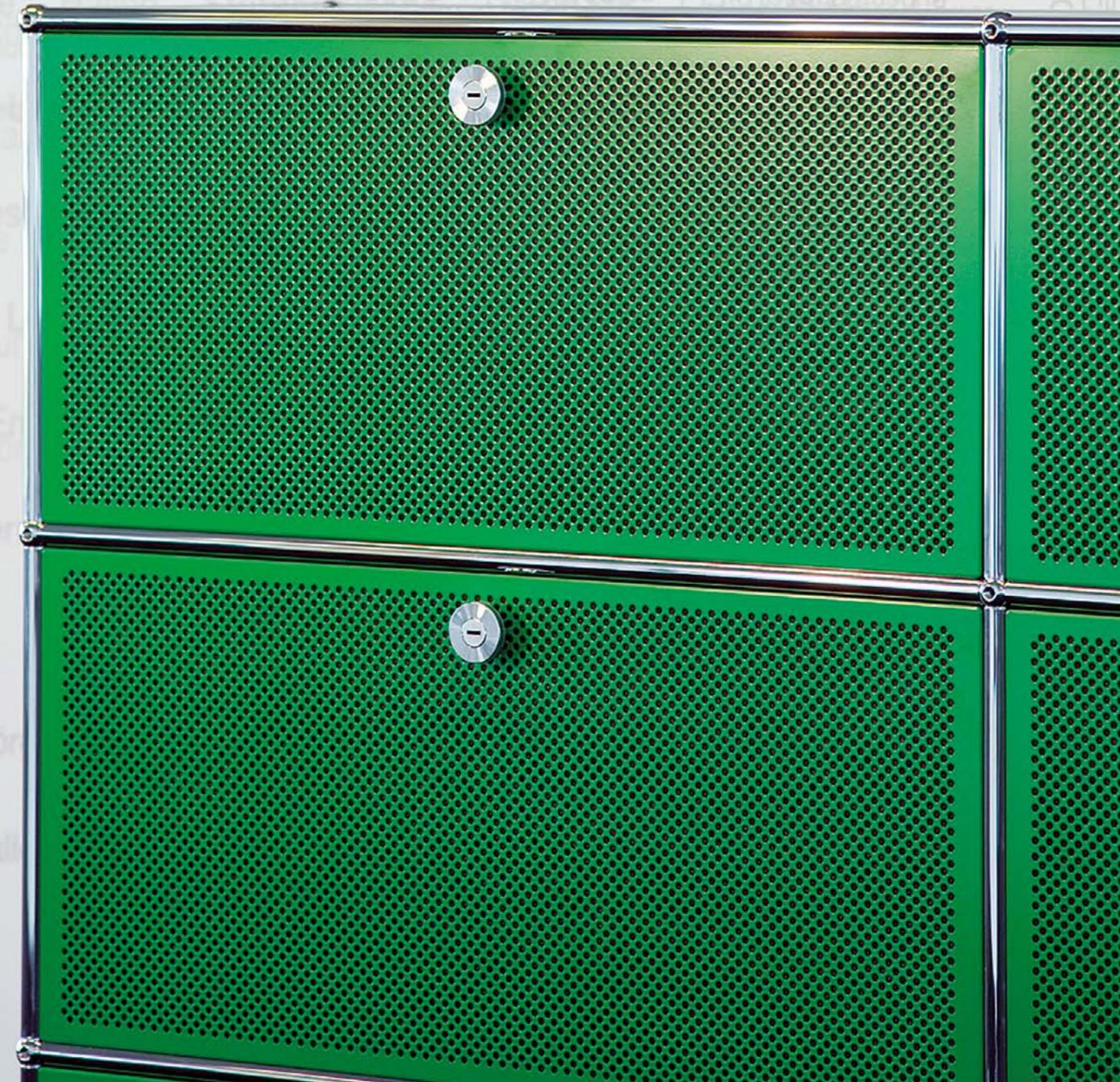
Aux États-Unis, le coefficient d'absorption acoustique pondéré α_w est généralement remplacé par le NRC (noise reduction coefficient) selon ASTM 423, largement utilisé à travers le monde.

Système d'aménagement USM Haller Absorption modulaire

Dans les meubles USM Haller à effet acoustique, le volume du corps du meuble s'apparente à la caisse de résonance d'un instrument de musique. Même en version à parois non perforées, un meuble est capable d'absorber les basses fréquences. Et lorsqu'il est doté de parois perforées habillées d'un absorbeur (feutre) poreux classique, il fait office d'absorbeur à large spectre. La capacité d'absorption des meubles peut être modifiée par simple remplacement des parois pleines par des parois perforées. C'est ce qu'on appelle l'absorption modulaire.

De par sa structure massive, le meuble fait également office de barrière acoustique, ce qui signifie que le revêtement de ses surfaces est un aspect secondaire en termes d'effet isolant. Dans l'idéal, les barrières acoustiques doivent cependant être conçues pour absorber le son en direction des sources sonores afin de limiter la réflexion du bruit. Avec le système d'aménagement USM Haller, rien de plus simple : il suffit d'opter pour des parois perforées en lieu et place des parois pleines.

Vous trouverez ci-après des exemples d'aménagements utilisant des éléments USM (meubles USM Haller et USM Privacy Panels) étudiés pour améliorer l'acoustique spatiale. La surface d'absorption acoustique équivalente indiquée est fonction de la fréquence.

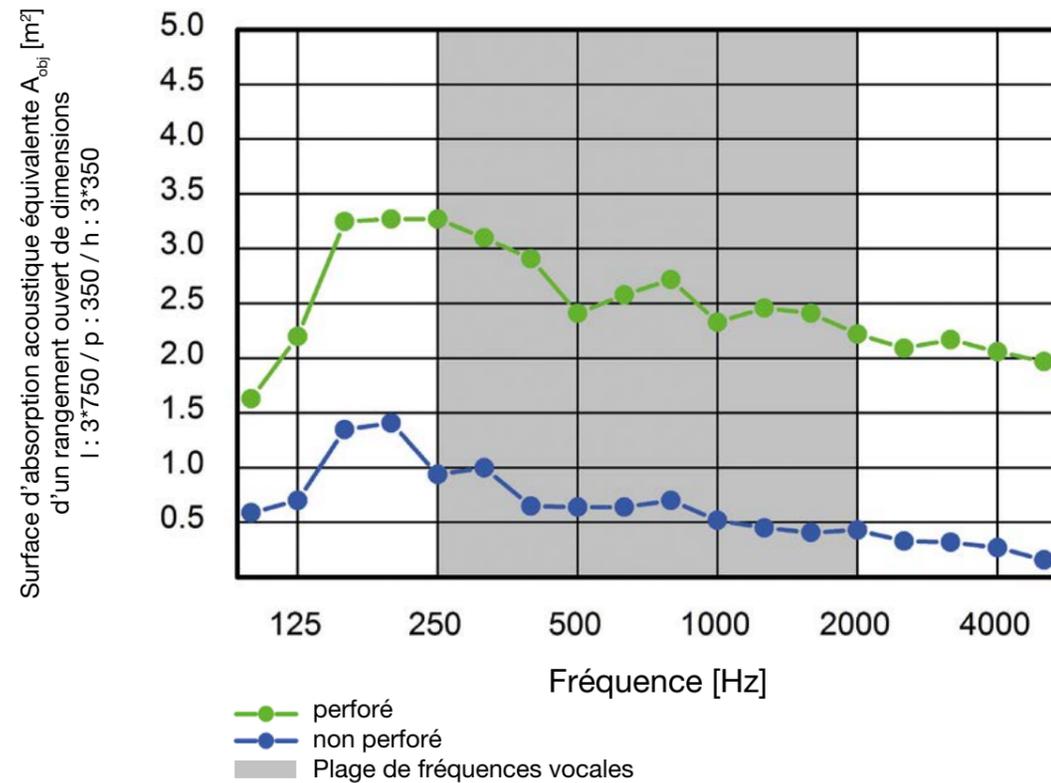


Comparaison



Les mesures concernent un rangement ouvert de 3 compartiments de haut (3 × 350 mm) sur 3 de large (3 × 750 mm) à parois métalliques acoustiques et un rangement identique à parois standard.

Le diagramme compare la surface d'absorption acoustique équivalente des rangements vides à parois non perforées (en bleu) et à parois perforées (en rouge). Il apparaît nettement que l'effet acoustique est plus que doublé avec les parois perforées, et ce, à toutes les fréquences. (Reportez-vous au compte rendu de test, page 52.)



La surface d'absorption acoustique équivalente est indiquée pour chaque rangement dans la plage de fréquences de 100 à 5 000 Hz. L'absorption acoustique a été mesurée selon DIN EN ISO 354. Des comptes rendus de test plus détaillés sont disponibles auprès d'USM.



Résultat

Lorsque le meuble est doté de parois métalliques acoustiques, la surface perforée habillée de feutre assure une remarquable absorption.

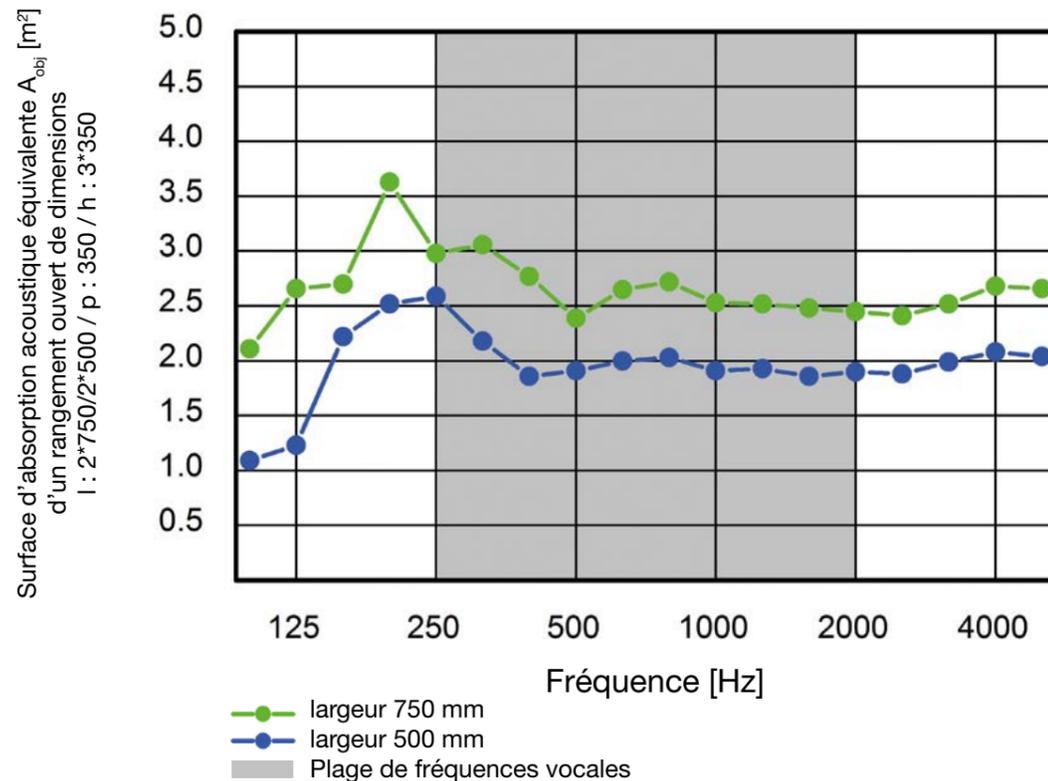
Grâce à l'absorption modulaire, il est ainsi possible d'adapter le mobilier à effet acoustique aux exigences spécifiques d'une pièce à partir de calculs précis.

Comparaison

2

Les mesures concernent deux rangements à parois métalliques acoustiques présentant respectivement les dimensions suivantes :
3 compartiments de haut (3 × 350 mm) sur 2 de large (2 × 750 mm)
3 compartiments de haut (3 × 350 mm) sur 2 de large (2 × 500 mm)

La comparaison suivante révèle que la capacité d'absorption acoustique du meuble est également influencée par sa largeur, dont dépend la surface d'absorption acoustique équivalente. Le diagramme montre que l'effet acoustique augmente d'au moins 0,5 m² quelle que soit la fréquence lorsque la largeur du meuble passe de 500 mm à 750 mm. (Reportez-vous au compte rendu de test, page 52.)



La surface d'absorption acoustique équivalente est indiquée pour chaque rangement dans la plage de fréquences de 100 à 5 000 Hz. L'absorption acoustique a été mesurée selon DIN EN ISO 354. Des comptes rendus de test plus détaillés sont disponibles auprès d'USM.

Résultat

Le rangement de petite largeur à parois perforées affiche une bonne absorption acoustique. Les performances du rangement plus large sont cependant supérieures.

Le même gain d'efficacité s'observe en cas de variation de la hauteur des meubles USM Haller. Un meuble de faible hauteur à parois perforées assure une très bonne absorption acoustique, qui s'améliore encore à mesure que sa hauteur augmente.

Grâce à l'absorption modulaire, il est ainsi possible d'adapter le mobilier à effet acoustique aux exigences spécifiques d'une pièce à partir de calculs précis.

USM Privacy Panels

Isolation modulaire

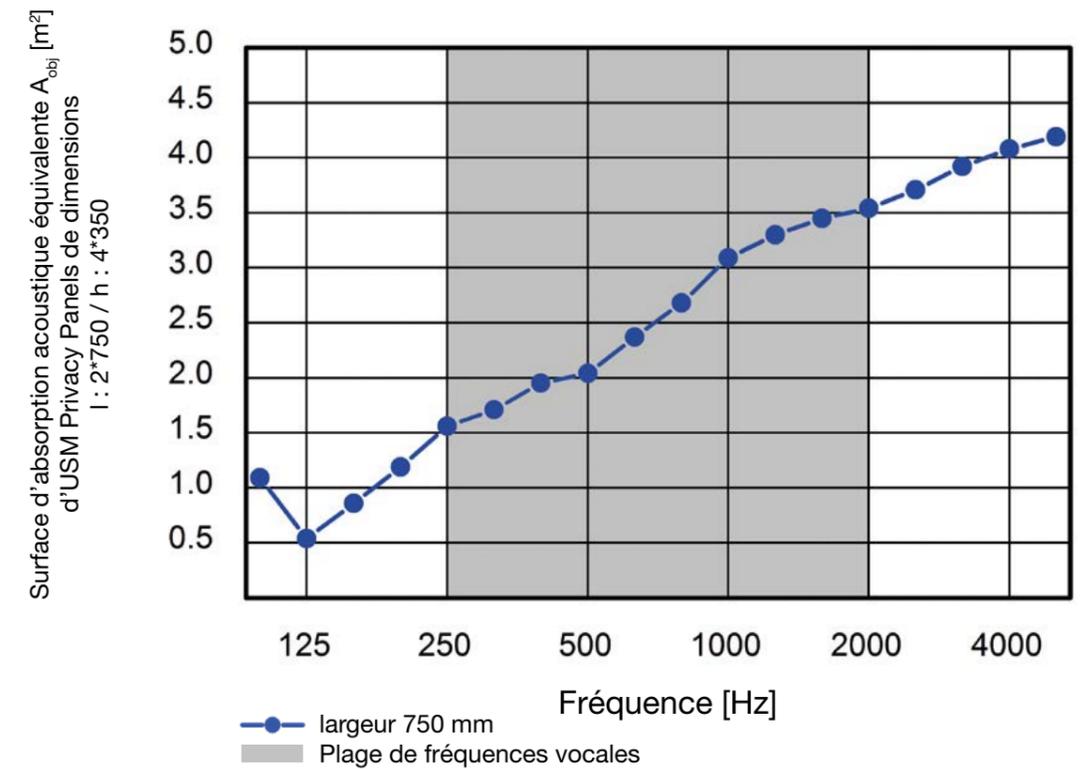


Les USM Privacy Panels sont conçus pour combiner efficacement l'effet absorbant de leur matériau, qui réduit le temps de réverbération, et un effet isolant, optimisant l'acoustique des bureaux en open space, par exemple. Ils s'utilisent également dans le domaine de l'habitat, notamment dans les espaces de type loft où la réduction de la réverbération et la structuration discrète de l'espace peuvent contribuer à la qualité de vie.

Exemple de mesures portant sur des USM Privacy Panels en pose libre

Surface d'absorption acoustique équivalente pour une combinaison d'USM Privacy Panels de 2 × 750 mm de large sur 4 × 350 mm de haut, d'une surface totale de 2 × 2,10 m².

Le diagramme montre la surface d'absorption acoustique équivalente A_{obj} de panneaux dans la gamme de fréquences de 100 Hz à 5 000 Hz. Il indique clairement que les USM Privacy Panels absorbent efficacement les hautes fréquences. (Reportez-vous au compte rendu de test, page 53.)



La surface d'absorption acoustique équivalente est indiquée pour les USM Privacy Panels dans la plage de fréquences de 100 à 5 000 Hz. L'absorption du bruit a été mesurée selon DIN EN ISO 354 et DIN EN ISO 11654. Des comptes rendus de test plus détaillés sont disponibles auprès d'USM.

Comptes rendus de test pour les meubles USM Haller

Comptes rendus de test pour la comparaison 1

Equivalent Sound Absorption Area according to ISO 354
 Client: USM U. Schärer & Söhne GmbH, Siemensstraße 4a, 77815 Bühl

Object:
 USM® open shelves

Set-up:
 - 3 open shelves (each 3 OH, 3 x 750 mm)
 - side and backing perforated with acoustic fleece inlay
 - empty shelves
 - 3 objects freely standing in reverberation chamber



Equivalent absorption area A_{eq} of a single object

| Frequency [Hz] | A_{eq} [m ²] |
|----------------|----------------------------|
| 100 | 1.8 |
| 125 | 2.2 |
| 160 | 3.3 |
| 200 | 3.3 |
| 250 | 3.3 |
| 315 | 3.1 |
| 400 | 2.9 |
| 500 | 2.4 |
| 630 | 2.6 |
| 800 | 2.7 |
| 1000 | 2.3 |
| 1250 | 2.5 |
| 1600 | 2.4 |
| 2000 | 2.2 |
| 2500 | 2.1 |
| 3150 | 2.2 |
| 4000 | 2.1 |
| 5000 | 2.0 |

Reverberation lab: ITAP GmbH
Date of test: 18.06.2013
Volume: 200 m³
Temperature: 19°C
Humidity: 69 %

Akustikbüro Oldenburg
 Oldenburg, July 16th, 2013
 Signature: Dr. Christian Nocke
 Report No. 2013/00037_M208



Equivalent Sound Absorption Area according to ISO 354
 Client: USM U. Schärer & Söhne GmbH, Siemensstraße 4a, 77815 Bühl

Object:
 USM® open shelves

Set-up:
 - 3 open shelves (each 3 OH, 3 x 750 mm)
 - unperforated
 - empty shelves
 - 3 objects freely standing in reverberation chamber



Equivalent absorption area A_{eq} of a single object

| Frequency [Hz] | A_{eq} [m ²] |
|----------------|----------------------------|
| 100 | 0.6 |
| 125 | 0.7 |
| 160 | 1.4 |
| 200 | 1.4 |
| 250 | 0.9 |
| 315 | 1.0 |
| 400 | 0.7 |
| 500 | 0.6 |
| 630 | 0.6 |
| 800 | 0.7 |
| 1000 | 0.5 |
| 1250 | 0.4 |
| 1600 | 0.4 |
| 2000 | 0.4 |
| 2500 | 0.3 |
| 3150 | 0.3 |
| 4000 | 0.3 |
| 5000 | 0.2 |

Reverberation lab: ITAP GmbH
Date of test: 18.06.2013
Volume: 200 m³
Temperature: 19°C
Humidity: 69 %

Akustikbüro Oldenburg
 Oldenburg, July 16th, 2013
 Signature: Dr. Christian Nocke
 Report No. 2013/00037_M206



Compte rendu de test pour les USM Privacy Panels

Compte rendu de test pour l'exemple de mesure portant sur des USM Privacy Panels en pose libre

Equivalent Sound Absorption Area according to ISO 354
 Client: USM U. Schärer & Söhne GmbH, Siemensstraße 4a, 77815 Bühl

Object:
 USM®

Set-up:
 - 3 Screens, 4 HE, made of 8 modules each (each modul 750 x 350 x 25 mm)
 in row as a screen standing in reverberation chamber



Equivalent absorption area A_{eq} of a single object

| Frequency [Hz] | A_{eq} [m ²] |
|----------------|----------------------------|
| 100 | 1.1 |
| 125 | 0.5 |
| 160 | 0.9 |
| 200 | 1.2 |
| 250 | 1.6 |
| 315 | 1.7 |
| 400 | 1.9 |
| 500 | 2.0 |
| 630 | 2.4 |
| 800 | 2.7 |
| 1000 | 3.1 |
| 1250 | 3.3 |
| 1600 | 3.4 |
| 2000 | 3.5 |
| 2500 | 3.7 |
| 3150 | 3.9 |
| 4000 | 4.1 |
| 5000 | 4.2 |

Reverberation lab: ITAP GmbH
Date of test: 28.07.2014
Volume: 200 m³
Temperature: 19°C
Humidity: 69 %

Akustikbüro Oldenburg
 Oldenburg, July 31st, 2014
 Signature: Dr. Christian Nocke
 Report No. 2014/0177_M107



Comptes rendus de test pour la comparaison 2

Equivalent Sound Absorption Area according to ISO 354
 Client: USM U. Schärer & Söhne GmbH, Siemensstraße 4a, 77815 Bühl

Object:
 USM® closed cabinets

Set-up:
 - 3 cabinets (each 3OH, 2 x 500 mm)
 - front, sides and backing perforated with fleece inlay
 - empty
 - 3 objects freely standing in reverberation chamber



Equivalent absorption area A_{eq} of a single object

| Frequency [Hz] | A_{eq} [m ²] |
|----------------|----------------------------|
| 100 | 1.1 |
| 125 | 1.2 |
| 160 | 2.2 |
| 200 | 2.5 |
| 250 | 2.6 |
| 315 | 2.2 |
| 400 | 1.9 |
| 500 | 1.9 |
| 630 | 2.0 |
| 800 | 2.0 |
| 1000 | 1.9 |
| 1250 | 1.9 |
| 1600 | 1.9 |
| 2000 | 1.9 |
| 2500 | 1.9 |
| 3150 | 2.0 |
| 4000 | 2.1 |
| 5000 | 2.0 |

Reverberation lab: ITAP GmbH
Date of test: 18.06.2013
Volume: 200 m³
Temperature: 19°C
Humidity: 69 %

Akustikbüro Oldenburg
 Oldenburg, July 16th, 2013
 Signature: Dr. Christian Nocke
 Report No. 2013/00037_M101



Equivalent Sound Absorption Area according to ISO 354
 Client: USM U. Schärer & Söhne GmbH, Siemensstraße 4a, 77815 Bühl

Object:
 USM® closed cabinets

Set-up:
 - 3 cabinets (each 3OH, 2 x 750 mm)
 - front, sides and backing perforated with fleece inlay
 - empty
 - 3 objects freely standing in reverberation chamber



Equivalent absorption area A_{eq} of a single object

| Frequency [Hz] | A_{eq} [m ²] |
|----------------|----------------------------|
| 100 | 2.1 |
| 125 | 2.7 |
| 160 | 2.7 |
| 200 | 3.6 |
| 250 | 3.0 |
| 315 | 3.1 |
| 400 | 2.8 |
| 500 | 2.4 |
| 630 | 2.6 |
| 800 | 2.7 |
| 1000 | 2.5 |
| 1250 | 2.5 |
| 1600 | 2.5 |
| 2000 | 2.5 |
| 2500 | 2.4 |
| 3150 | 2.5 |
| 4000 | 2.7 |
| 5000 | 2.7 |

Reverberation lab: ITAP GmbH
Date of test: 18.06.2013
Volume: 200 m³
Temperature: 19°C
Humidity: 69 %

Akustikbüro Oldenburg
 Oldenburg, July 16th, 2013
 Signature: Dr. Christian Nocke
 Report No. 2013/00037_M102



Les comptes rendus de test sont disponibles auprès d'USM en vue d'une utilisation dans le cadre de projets USM.



Des valeurs convaincantes

Les meubles USM Haller et les USM Privacy Panels peuvent remplacer les revêtements acoustiques habillant les murs et les plafonds. Il est possible de les utiliser individuellement, mais il est préférable de les combiner pour bénéficier de performances maximales.

Les exemples ci-après indiquent les matériaux acoustiques nécessaires en complément, voire en remplacement, des murs, sols et meubles classiques afin d'atteindre le temps de réverbération théorique préconisé par la norme DIN 18041. Ils montrent que le recours aux produits USM au lieu de meubles standard peut sensiblement réduire la surface des éléments acoustiques nécessaires.

Open space

Largeur de la pièce : 21,90 m Longueur de la pièce : 15,00 m Hauteur de la pièce : env. 2,75 m

Aménagement requis d'un open space d'environ 330 m², équipé de 30 postes de travail et de deux zones de réunion, pour un temps de réverbération optimal de 0,78 s ± 20 % sur toute la plage de fréquences :

Variante 1

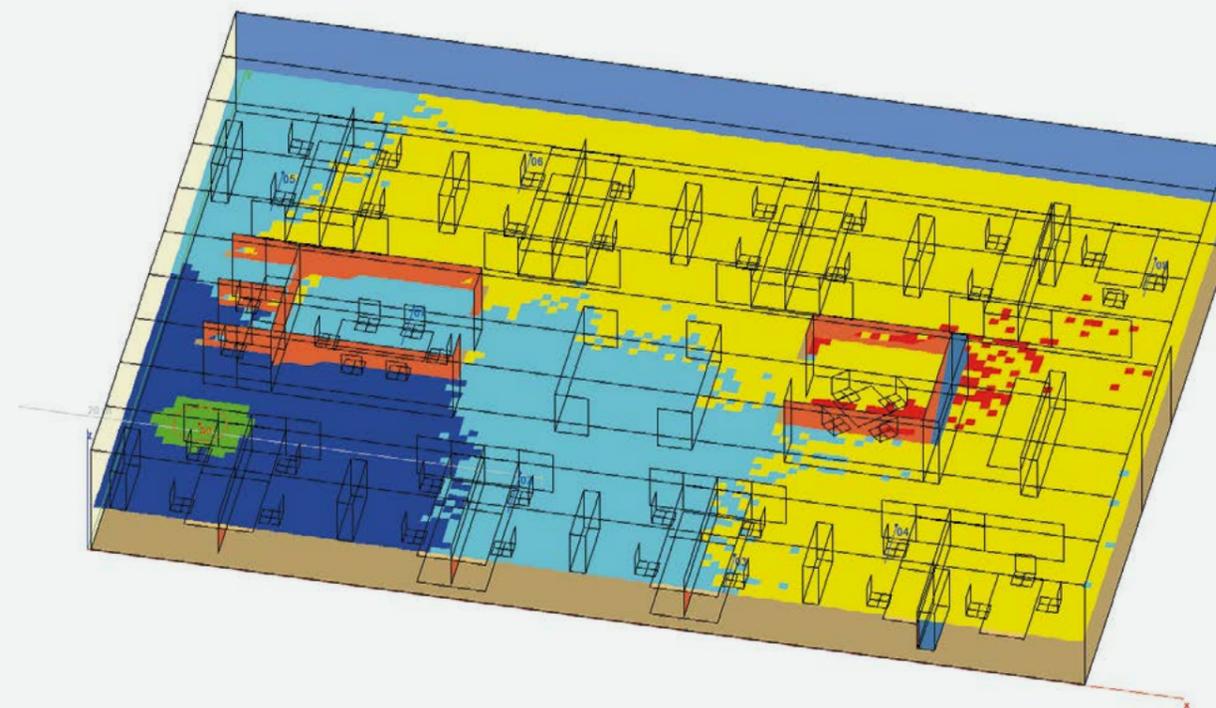
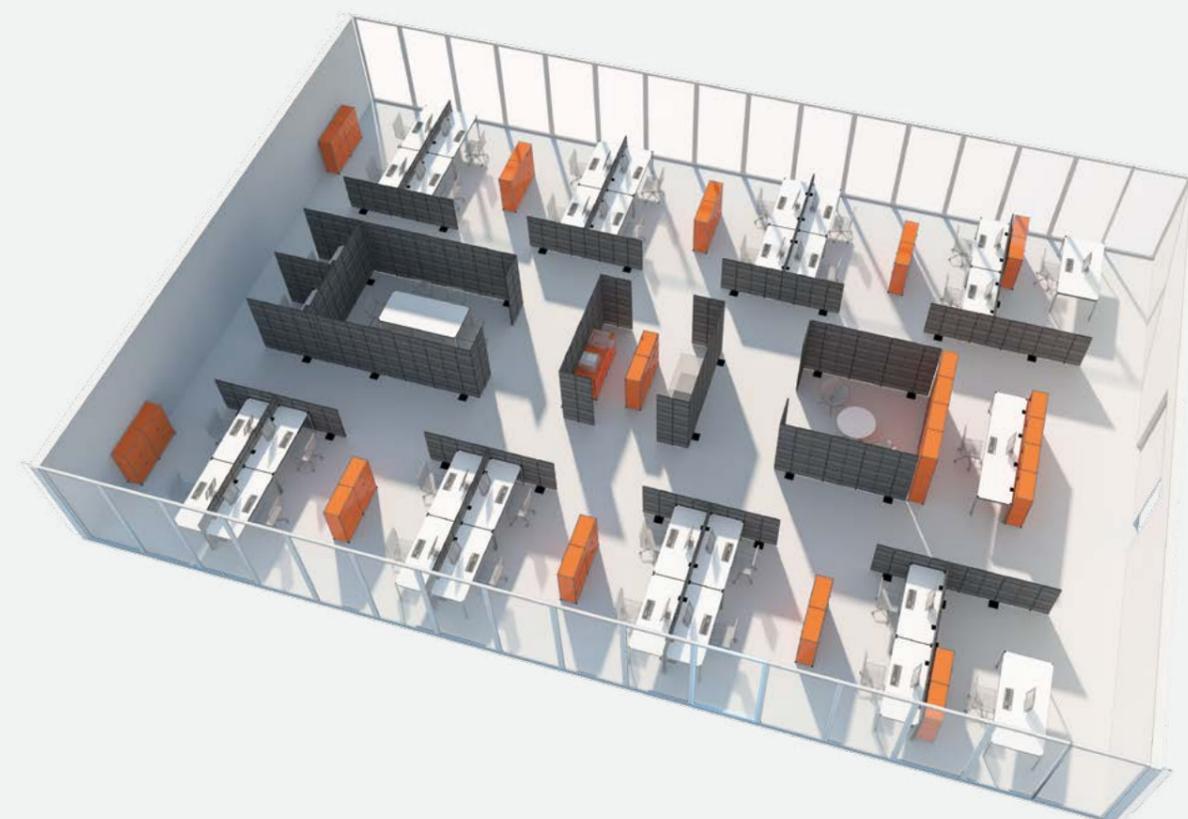
Meubles standard
21 m² de panneaux muraux acoust.
100 % de plafond acoustique

Variante 2

Meubles USM Haller à parois acoustiques
USM Privacy Panels
20 % de plafond acoustique

Résultat

Les meubles USM Haller à parois acoustiques sur les quatre faces réduisent la surface sde plafond acoustique nécessaire de 80 %. De plus, les USM Privacy Panels assurent l'isolation des postes de travail, un facteur essentiel à la qualité de l'acoustique spatiale.



Conference meeting room

Largeur de la pièce : 5,40 m Longueur de la pièce : 4,10 m Hauteur de la pièce : env. 2,75 m

Aménagement requis d'une salle de réunion / de conférence d'environ 22 m² pour un temps de réverbération optimal de 0,5 s \pm 20 % sur toute la plage de fréquences :

Variante 1

Meubles standard

90 % de plafond acoustique

Variante 2

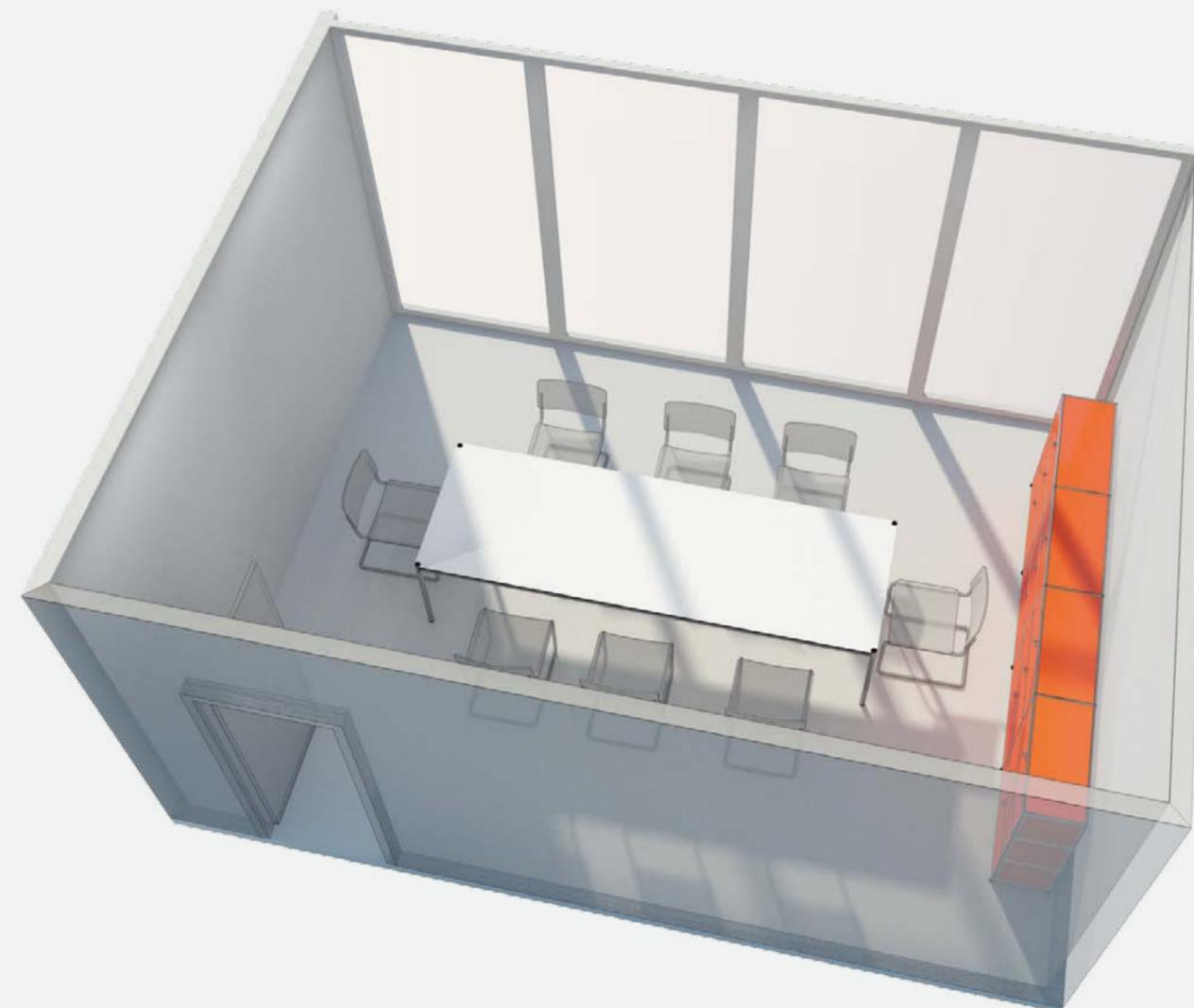
Meubles USM Haller à parois acoustiques

60 % de plafond acoustique

Dans les salles de réunion et de visioconférence, l'intelligibilité de la parole doit être maximale, ce qui implique un temps de réverbération très court.

Résultat

Les meubles USM Haller à parois métalliques acoustiques sur les quatre faces réduisent la surface de plafond acoustique nécessaire de 30 %.



Salon / séjour

Largeur de la pièce : 5,40 m Longueur de la pièce : 4,10 m Hauteur de la pièce : env. 2,75 m

Aménagement requis d'un salon / séjour d'environ 22 m², pour un temps de réverbération optimal de 0,5 s ± 20 % sur toute la plage de fréquences :

Variante 1

Meubles standard

100 % de plafond acoustique

Variante 2

Meubles USM Haller à parois acoustiques

40 % de plafond acoustique

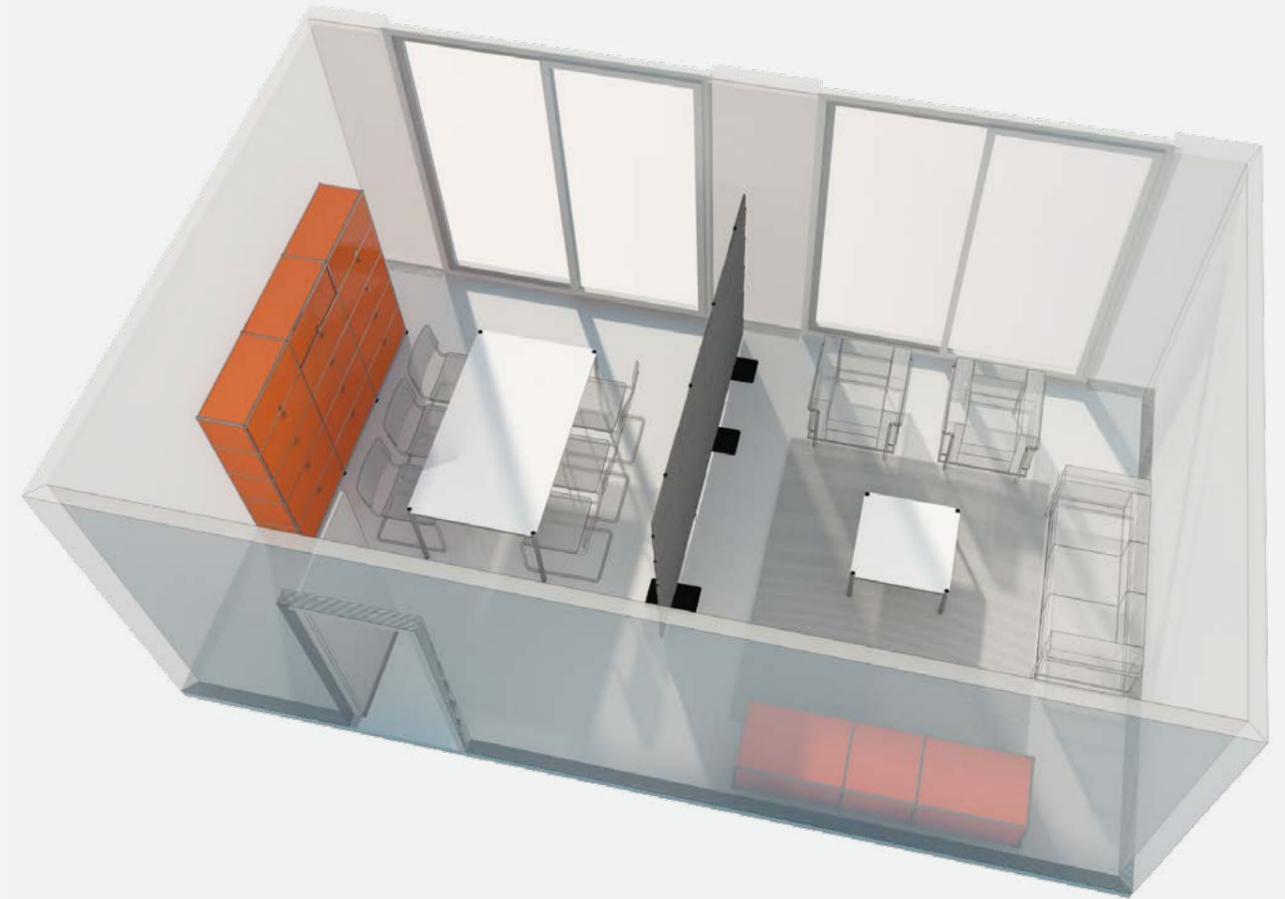
Variante 3

Meubles USM Haller à parois acoustiques

10 m² d'USM Privacy Panels

Résultat

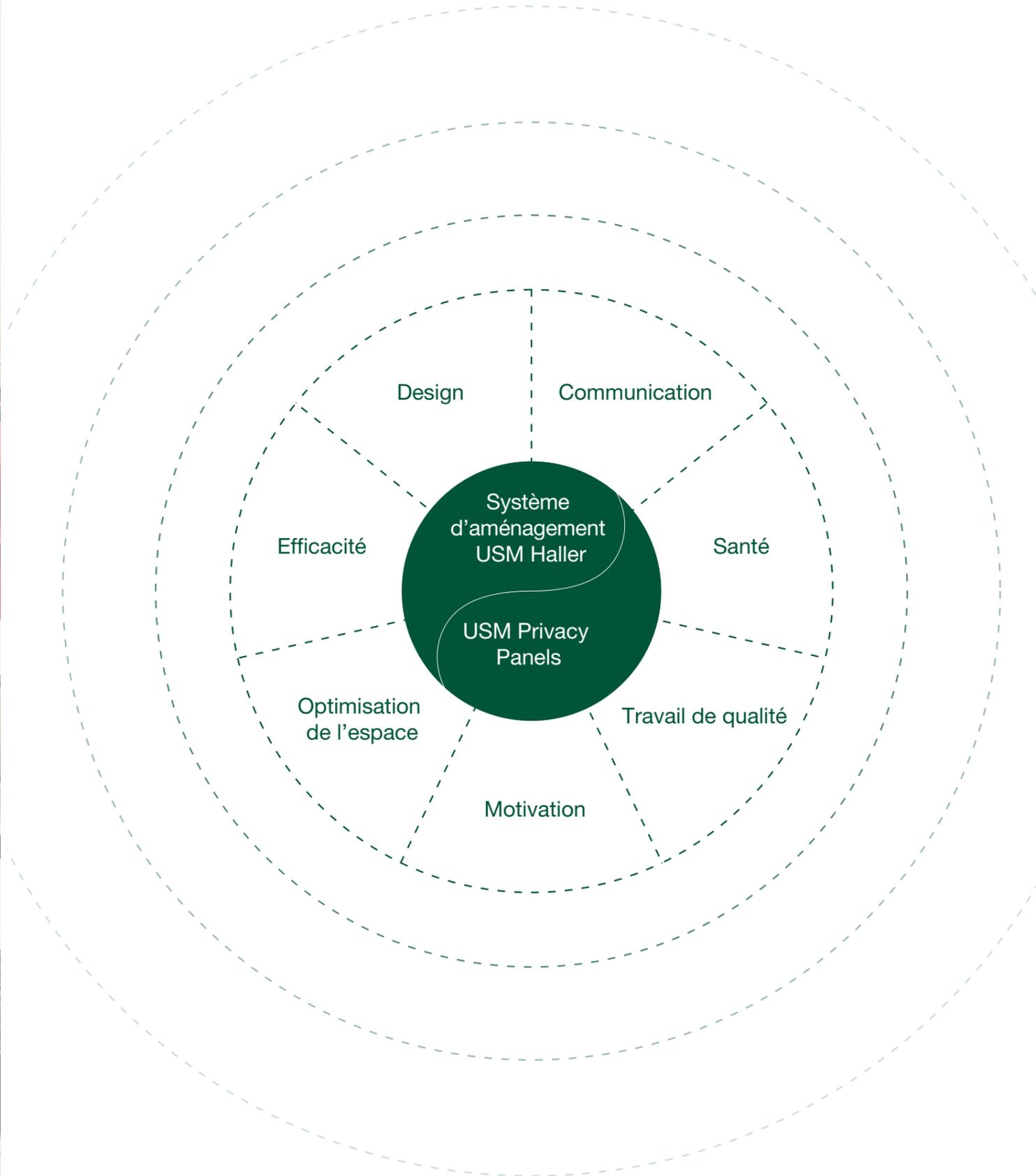
L'utilisation conjointe de meubles USM Haller et de USM Privacy Panels permet d'éliminer totalement le plafond acoustique.



Quelles surfaces utiliser pour optimiser la qualité de l'audition dans une pièce ?



Avantages d'une acoustique spatiale de qualité





Sélection de projets réalisés

Immeuble de bureaux CTP – un navire sur la terre ferme

L'architecture d'un bâtiment raconte parfois une histoire, comme c'est le cas pour cet immeuble de bureaux situé à proximité de Hambourg. Conçu par l'architecte Jürgen Waskow, il incarne à plusieurs titres le cœur de métier de CTP Service GmbH, une société de logistique et de transport maritime dirigée par Thomas Pöttsch.

L'ancien et le moderne

Le siège de CTP Service GmbH occupe un ensemble constitué de deux bâtiments distincts. Sur le devant du terrain, une villa ancienne rénovée au goût du jour accueille les locaux à vocation sociale et ludique, les cuisines, ainsi que le restaurant du personnel. Quant à l'extension (en photo), elle évoque un cargo moderne à quai, amarré à la villa. L'extérieur joue avec les formes et les matériaux qui s'inspirent du domaine de la navigation : une passerelle, une cheminée qui abrite en fait une sortie, des hublots en guise de fenêtres, un bastingage... L'intérieur fait la part belle aux matériaux. Comme sur un cargo, rien n'est dissimulé, et les différentes fonctions sont parfaitement identifiables. Béton apparent, acier, verre et sol brut de couleur sombre cohabitent en toute liberté tandis que les câbles d'alimentation et les passages de câbles s'offrent aux regards. L'entrée du nouveau bâtiment arbore de véritables portes de conteneur de couleur rouge et verte.



Bureaux ouverts

L'intention de l'architecte était clairement de refléter l'ouverture de l'entreprise sur le monde et sa transparence, l'objectif étant de raccourcir les distances et d'optimiser la communication. Dans les bureaux en open space du nouveau bâtiment, tous les postes de travail, y compris ceux des cadres, sont ainsi visuellement reliés les uns aux autres. Rien ne vient interrompre ni perturber les flux de travail. Desservi par deux vastes escaliers bordés de garde-corps vitrés, le premier étage semble ne plus faire qu'un avec le rez-de-chaussée.



Mobilier de bureau à effet acoustique

Au vu de l'architecture des lieux multipliant les surfaces réfléchissant le son, il est rapidement apparu qu'il faudrait particulièrement soigner l'acoustique spatiale. Christian Nocke, d'Akustikbüro Oldenburg, a ainsi été rapidement impliqué dans le projet. Associés aux panneaux de plafond individuels surplombant les postes de travail, les meubles USM Haller à effet acoustique assurent une acoustique spatiale agréable qui optimise les conditions de travail. Leurs portes et parois métalliques acoustiques se distinguent des versions standard par leur surface perforée. Le son est efficacement absorbé par la garniture en feutre des parois ainsi que par le volume du meuble lui-même. Des calculs précis ont permis de déterminer le nombre de parois métalliques perforées nécessaire ainsi que l'emplacement idéal des meubles. Les mesures effectuées a posteriori ont confirmé que le mobilier améliorerait fortement l'acoustique spatiale, évitant ainsi la nécessité de modifier des surfaces visibles ou l'agencement des pièces via l'ajout de cloisons ou d'autres installations.



Bâtiment administratif société Schöck – une ambiance relaxante

Le Schöck ISOKORB est un célèbre composant structurel préfabriqué. Depuis plus de 40 ans, le site de l'entreprise Schöck, situé dans le quartier de Steinbach, à Baden-Baden (Allemagne), s'étend progressivement, à mesure que s'y ajoutent de nouveaux ateliers de production et bâtiments administratifs. C'est ici qu'est implanté le siège de ce fabricant international d'éléments de construction standardisés (rupteurs de ponts thermiques et réduction des bruits d'impact).

Transparence et perméabilité

L'innovation et l'orientation client sont des composantes essentielles de la philosophie de Schöck, à l'instar de l'optimisation des conditions de travail de son personnel. L'entreprise tend ainsi à abandonner les structures compartimentées au profit de vastes bureaux en open space, dans le droit fil du principe directeur prônant une communication interne ouverte et directe. La rénovation et la transformation des locaux administratifs, dont un édifice sur cinq niveaux datant des années 1970, ont été l'occasion de concrétiser ce principe de transparence et de perméabilité de manière créative.





Des standards inégalés en termes d'aménagement et d'efficacité énergétique

La réhabilitation du bâtiment aux normes énergétiques actuelles est l'œuvre des architectes Herzog et Wolz. L'ancienne charpente a laissé place à un toit plat végétalisé parfaitement isolé accueillant des panneaux photovoltaïques. La façade, qui bénéficie désormais d'un triple vitrage de haute qualité, a également vu son isolation renforcée.

À l'intérieur, les architectes ont tout repensé, ne conservant que les murs extérieurs et les piliers porteurs en acier. Ils y ont créé un univers de travail moderne pour les 170 employés comprenant une zone de bureaux ouverte clairement délimitée, ainsi que des salles de réunion et des kitchenettes séparées par des cloisons vitrées. Les architectes ont opté pour des murs et des plafonds clairs, une connectique invisible et un parquet en chêne massif aux tons chauds instaurant une atmosphère reposante et confortable.

Deux actions combinées pour une acoustique de haut niveau

Les bureaux en open space bénéficient d'une acoustique spatiale optimale grâce aux murs et plafonds acoustiques actifs et aux meubles USM Haller à parois métalliques perforées garnies de feutre hautes performances. Le mobilier a été spécifiquement adapté aux conditions des locaux avec le concours du spécialiste en acoustique Christian Nocke d'Akustikbüro Oldenburg, et son efficacité a été précisément mesurée. Outre les meubles USM Haller, qui jouent un rôle majeur dans la délimitation des zones, les bureaux de Schöck sont également équipés de bureaux USM Kitos à réglage en hauteur électrique permettant aux employés de travailler assis ou debout.



Suisse

USM U. Schärer Söhne AG
Thunstrasse 55, 3110 Münsingen
Téléphone +41 31 720 72 72, info.ch@usm.com

Allemagne

USM U. Schärer Söhne GmbH
Siemensstraße 4a, 77815 Bühl
Téléphone +49 72 23 80 94 0, info.de@usm.com

France

USM U. Schärer Fils SA, Showroom
23, rue de Bourgogne, 75007 Paris
Téléphone +33 1 53 59 30 37, info.fr@usm.com

Royaume-Uni

USM U. Schaerer Sons Ltd., London Showroom
Ground Floor, 49–51 Central St., London, EC1V 8AB
Téléphone +44 207 183 3470, info.uk@usm.com

USA

USM U. Schaerer Sons Inc., New York Showroom
28–30 Greene Street, New York, NY 10013
Téléphone +1 212 371 1230, info.us@usm.com

Japon

USM U. Schaerer Sons K.K., Tokyo Showroom
Marunouchi MY PLAZA 1 · 2F
2-1-1 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0005
Téléphone +81 3 5220 2221, info.jp@usm.com

**Pour les autres pays merci
de prendre contact directement
avec USM Suisse.**