

HAWORTH

Guide de Design acoustique



La science et l'art du son.

HAWORTH

Un design acoustique efficace

Le monde de l'acoustique est la science et l'art du son. Il favorise les conversations, facilite le travail et influence la manière dont votre marque et votre espace sont perçus. Qu'il s'agisse de zones de travail ouvertes, privées, ou encore d'espaces de socialisation, le son a un impact sur chaque environnement. Voici quelques tendances, recherches et sources d'inspiration pour des espaces acoustiquement équilibrés.



Contenu

Comprendre l'acoustique

- 08 Tendances
- 12 Recherches et Connaissances
 - *Bien-être*
 - *Confidentialité*
 - *Concentration*
- 22 Les bases
 - *Leçon d'acoustique*
 - *Intelligibilité du discours & Confidentialité*
 - *Fondamentaux du design [Absorber, Bloquer, Couvrir, Diffuser]*
 - *Définitions*

Applications acoustiques

- 44 Introduction
- 48 Cafétéria
- 50 Postes de travail individuels
- 52 Réunions et conférences
- 54 Hall d'accueil
- 56 Bureaux privés
- 58 Espaces projets
- 60 Espace de repos
- 62 Espaces collectifs

Solutions acoustiques

- 66 Catégories de produits
 - *Éclairage acoustique*
 - *Boxes acoustique*
 - *Cabines acoustique*
 - *Ottomans et poufs*
 - *Tapis*
 - *Fauteuils et Lounge*
 - *Cloisons et écrans de séparation*



Acoustique

Informations acoustiques

A l'écoute du futur

Un mix de 9 tendances

La manière dont nous vivons et travaillons change en permanence, avec des répercussions sur notre confort, notre bien-être et nos performances. L'acoustique est un élément à part entière du design et de l'aménagement des espaces. Voici quelques tendances, recherches et préconisations qui pourraient influencer les futurs développements en matière de bureaux.



Le travail hybride

Aujourd'hui, et dans un proche avenir, 50 % de la main d'œuvre est susceptible de travailler dans un écosystème hybride, dans lequel les distractions inhérentes au bureau, à la maison et aux tiers lieux sont équilibrées. Le modèle hybride consiste à adapter les espaces pour créer des lieux de travail polyvalents, propices aux activités de collaboration, de repos et de concentration, avec une acoustique adaptée.



Parler en public

Les préjugés qui entourent le fait de parler à un appareil en public sont appelés à disparaître au fur et à mesure que les interfaces vocales seront perfectionnées, plus efficaces et plus largement adoptées. Plus les gens utiliseront leurs assistants et outils vocaux, plus il deviendra acceptable de le faire dans des espaces partagés.



Confort

Faire correspondre le niveau et la qualité du son à l'usage prévu pour chaque espace demeure un facteur de première importance pour les architectes et designers. Leurs principales préoccupations sont : le confort acoustique, visuel et thermique, ainsi que la qualité de l'air et l'ergonomie.



Biophilie

Surfant sur la tendance du design biophilique, les éléments végétaux continuent à réaliser un excellent travail d'absorption du son, en plus de leur capacité à purifier l'air et améliorer le moral des troupes. Une disposition créative de plantes ou de murs végétalisés peut aider à bloquer et rediriger le son. Recherchez des variétés de plantes et d'arbustes aux feuilles larges pour une absorption maximale du son.



Produits à double usage

Avec les budgets d'entretien des installations étant serrés, la tendance est de faire plus avec moins. Repérez les produits qui répondent aux besoins de performance acoustique au bureau. Par exemple, les luminaires suspendus qui atténuent l'écho et éclairent l'espace, ou les poufs acoustiques qui absorbent le bruit tout en offrant des assises complémentaires.



Éléments industriels

Avec son côté brut, urbain et dynamique, le design industriel semble bien ancré dans les bureaux. Les éléments tels que les plafonds, poutres et murs de briques apparents nécessitent un traitement acoustique spécifique pour contrebalancer la multitude de surfaces dures et les espaces ouverts. Pensez aux canapés à dossier haut, aux cabines individuelles et aux cloisons vitrées pour les salles de réunion. La circulation du son et l'emplacement des zones à fort passage (espaces de collaboration, cafétérias, halls) sont de plus en plus considérés.





Espaces ouverts, dédiés à une activité, et non assignés

Les entreprises recherchent en permanence le bon équilibre entre les espaces de travail ouverts et fermés, les salles de réunion ponctuelles ou réservables et les espaces de travail traditionnels. Les aménagements ouverts vont continuer à se développer et nécessiteront un ensemble d'éléments pour absorber les sons, tels que des panneaux muraux, des panneaux suspendus, des cabines pour téléphoner et des casques anti-bruit.



Développement durable

La tendance des matériaux de construction sains a vu l'essor des matériaux d'origine végétale ou recyclés dans le domaine de l'absorption acoustique. Par exemple, le BuzziFelt est fabriqué avec 100 % de déchets de bouteilles en plastique recyclées. Il faut s'attendre à une explosion générale de la demande de matériaux absorbants de son ; le marché international devrait en effet atteindre 7 030 millions USD d'ici 2024.



Stimulation sociale

Associer le travail à domicile au calme et le travail au bureau au bruit est une tendance amplifiée par la pandémie. Il convient de commencer par repérer les individus qui accaparent l'espace auditif et épuisent l'énergie de leurs collègues. Sachant que les perturbations sonores réduisent considérablement la productivité, les organisations doivent créer des règles (et des solutions) pour adapter le niveau de bruit à leur lieu de travail.

Recherches et Connaissances : bien-être

Ce qui est bon

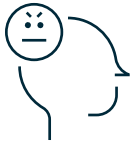
Les capacités sensorielles et les stimuli, comme l'ouïe, sont souvent négligés sur le lieu de travail. Il est pourtant utile de comprendre comment le son affecte les gens, tant positivement que négativement. Dans un environnement ouvert, les perturbations telles que les visioconférences, les réunions spontanées et les interruptions des collègues sont stressantes.

Les organisations peuvent utiliser les possibilités offertes par l'aménagement de l'espace au moyen d'un plan acoustique réfléchi pour améliorer le bien-être, ce qui se traduira par des employés en meilleure santé, plus motivés et plus performants.



Le saviez-vous ? Le caractère sensible du son peut nous affecter de façon significative sur le plan émotionnel et, par conséquent, sur le plan physiologique.

Le bruit au travail



#1 Le bruit est la première source d'insatisfaction des employés dans les bureaux.



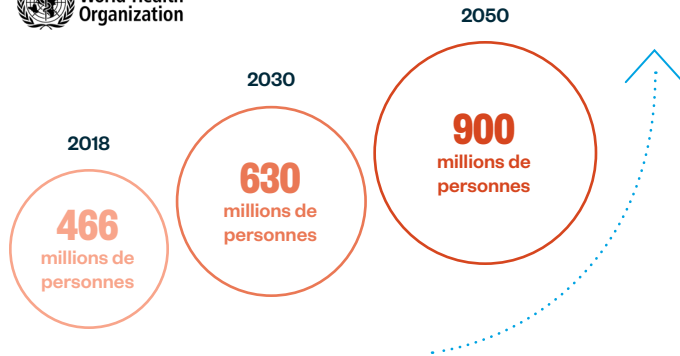
Presque toutes nos expériences ont une composante liée au son. Au fil du temps, en observant votre cadre physique et en notant mentalement l'effet acoustique produit sur votre perception, vous construisez une base de connaissances interne qui fait que vos yeux apprennent à entendre.



Musique à fond et mauvaise alimentation

20 % Une étude a révélé que lorsque de la musique était diffusée à un **volume élevé** (environ 70 dB), les commandes de repas peu équilibrés augmentaient de 20 %.

La perte d'audition augmente



Le saviez-vous ? Il est possible qu'un espace soit trop silencieux. La chambre anéchoïque, sans écho, de Microsoft, reconnue comme l'endroit le plus silencieux sur Terre avec -20,3 dBA, est si silencieuse que l'on peut y entendre le battement de son propre cœur. Personne n'est capable d'y rester plus de 45 minutes.

Le silence est bon pour la santé

Il s'avère que d'un point de vue médical, le silence est véritablement d'or. Une étude réalisée en 2013 par l'Université Duke de la Caroline du Nord, aux États-Unis, a révélé que deux heures de silence quotidiennes augmentaient le développement cellulaire dans l'hippocampe, la région du cerveau principalement consacrée à la mémoire.





Recherches et Connaissances : bien-être

Recherches et Connaissances : confidentialité

Équilibrer les besoins de confidentialité

La confidentialité et la capacité à se concentrer sont essentielles pour le travail individuel de réflexion comme pour la collaboration en privé. Chacun doit pouvoir entendre ce qu'il veut entendre, quand il veut l'entendre, et être assuré que ses conversations confidentielles restent protégées. Pourtant, les travailleurs de la connaissance continuent à désigner le bruit et le manque de confidentialité des conversations comme sources principales d'insatisfaction sur le lieu de travail.

Un traitement approprié de la question acoustique est bénéfique à la fois pour l'organisation et pour ses employés. Lorsque les éléments de construction se conjuguent pour contrôler avec précision les niveaux d'intelligibilité de la parole et préserver la confidentialité, l'environnement de travail favorise la concentration, l'amélioration des performances et, finalement, l'innovation.

Favoriser l'innovation...



des employés préfèrent un environnement calme pour se concentrer.

Cependant...



d'entre eux sont insatisfaits du niveau sonore dans leur espace de travail principal.



CONSEIL

L'indice sonore d'une porte dépend principalement de son huisserie, de ses joints périphériques et de son seuil.

Recherches et Connaissances : concentration

Les distractions affectent la performance

Dans un environnement bâti, les espaces de travail doivent offrir des fonctionnalités adaptées aux activités spécifiques qui s'y déroulent. Nous appelons ceci la lisibilité, et certains choix de planification y contribuent. En concevant des espaces où il est possible de gérer les distractions visuelles et auditives, les interférences et les interruptions sont mieux contrôlées.

La science nous apprend qu'il n'existe pas de solution universelle. Élaborer une stratégie d'espace de travail favorable à la concentration commence par comprendre la culture de l'organisation afin d'identifier ce que les employés recherchent. Ensuite, il faut examiner la répartition générale et la contiguïté des différents espaces d'activité - des zones calmes aux zones actives - dans un même lieu.



Définissons le travail de concentration

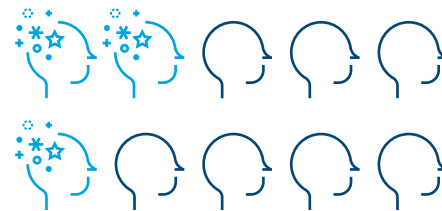
- Une tâche nécessitant une attention durable (sans interruption) dont l'effort mental peut varier.
- La durée du maintien de l'attention dépend de la tâche.
- La quantité d'effort mental requis dépend de la personne.
- Plus la personne est inexpérimentée, plus l'effort requis est important ; l'apprentissage demande un effort plus soutenu.
- Quand on maîtrise ses sujets, les tâches sont plus automatiques.



De quelques secondes à une minute

Le temps qu'il faut en moyenne pour se remettre pleinement à une tâche après avoir été distrait.

Le saviez-vous ? Les distractions sonores entraînent une baisse de productivité et un taux d'absentéisme plus élevé. C'est pourquoi un espace de travail qui minimise toute forme de perturbation n'est pas seulement une décision RH, c'est aussi une décision financière intelligente. Par exemple, le groupe de recherche sur la surcharge informationnelle estime que les perturbations numériques à elles seules coûtent aux entreprises américaines près de 1 000 milliards de dollars par an.



Le saviez-vous ? Une étude britannique révèle que 3 employés sur 10 sont fréquemment déconcentrés par les bavardages et le brouhaha dans leur espace de travail.

Les 3 grands coupables de la perte de concentration au travail



Les distractions

Lorsque des informations inattendues et sans lien avec la tâche en cours détournent l'attention.

Le fait d'être inattendu ne signifie pas que cela n'est pas bénéfique pour la personne, même si cela affecte la performance de la tâche.



Les interruptions

Lorsqu'une distraction ou une interférence nous contraint à interrompre complètement la tâche en cours pour en commencer une nouvelle.

Souvent, celles-ci sont également utiles et nécessaires.



Les interférences

Lorsque des informations sans lien avec la tâche en cours provoquent une confusion avec les informations liées à la tâche en cours.

Inutiles pour la tâche mais pourraient inciter à passer à une nouvelle tâche plus importante.

Un design adapté à la concentration peut :

Améliorer la concentration des travailleurs de

48 %

Réduire les erreurs professionnelles de

10 %

Réduire le stress des employés de

27 %

Éliminer les distractions liées aux conversations de

51 %

Principes de base : leçon d'acoustique

Résumé

Qu'il s'agisse du plafond, du sol, des murs ou des produits intermédiaires, il est important de comprendre les termes couramment utilisés en acoustique.



Qu'est-ce que le son ?

Le son est une vibration propagée par un milieu (air, liquide ou solide). Les oreilles humaines détectent ces ondes sonores et les transmettent au cerveau sous la forme d'un signal que nous percevons comme du son.

Sons graves

Grande longueur d'ondes - Basse fréquence
(50 à 250 Hz)

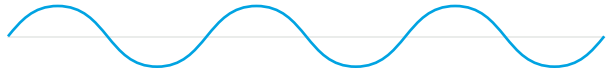
Par exemple, systèmes de chauffage, ventilation, ascenseurs photocopieurs, salles de serveur.



Sons medium

Ondes de longueur moyenne - Fréquence de la parole
(250 à 2 500 Hz)

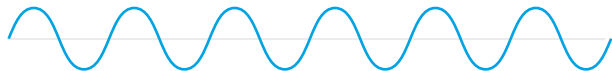
Par exemple, voix, voyelles, consonnes



Sons aigus

Ondes courtes - Haute fréquence
(2 500 à 12 000 Hz)

Par exemple : sonneries de téléphone, bruits de claviers d'ordinateurs, bruits de clics, voix d'enfants.



Les ondes sonores possèdent deux caractéristiques fondamentales :

Leur fréquence

Le nombre d'ondes sonores par seconde, exprimé en Hertz (Hz). Nous ressentons cette caractéristique au niveau du son : plus la fréquence est élevée, plus le son est aigu. La gamme de fréquence audible par l'être humain est comprise entre 20 et 20 000 Hz.

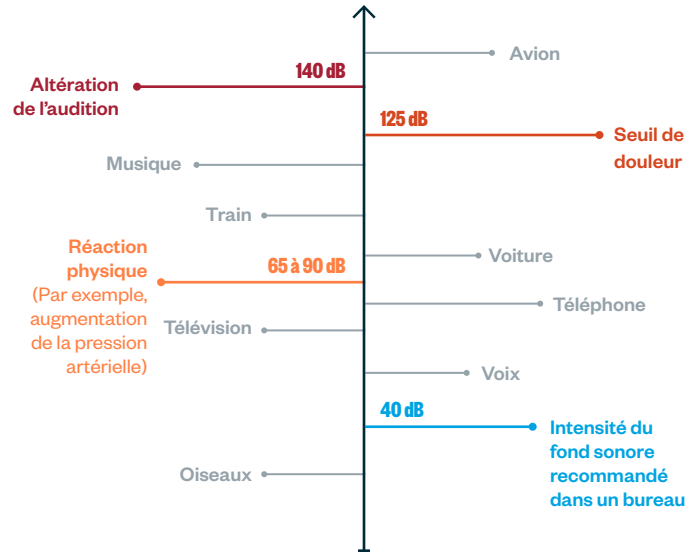
Leur intensité

L'amplitude de la vibration, couramment exprimée en décibels (dB). Nous la ressentons sous la forme de volume sonore. Le seuil d'audibilité de l'oreille humaine varie de 0 à 140 dB, en fonction de la fréquence.

Il n'y a pas de lien entre la fréquence et l'intensité. Un train et une voiture peuvent émettre des sons de même fréquence mais avec des intensités différentes, tandis qu'un violon et un tuba peuvent jouer avec une même intensité mais avec des fréquences différentes.

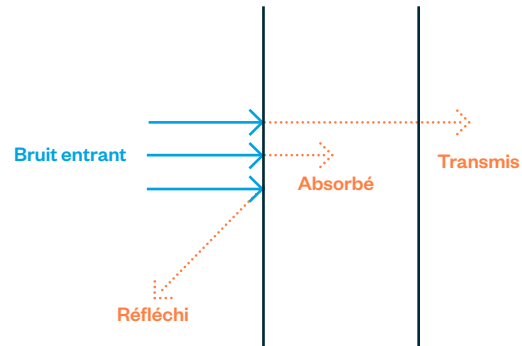
Le saviez-vous ? Wallace Clement Sabine a créé la science de l'acoustique architecturale et a défini le « temps de réverbération ». Il est le fondateur du Laboratoire Acoustique de Riverbank, où Haworth mène la plupart de ses tests. Il a donné son nom à l'unité d'absorption du son, le sabin.

Intensité sonore



La propagation du son

Lorsqu'une onde sonore se propage à partir d'une source, son intensité décroît avec la distance. Sans obstacle, elle finira par tomber en dessous du niveau du bruit de fond environnant et deviendra inaudible.



Définition de l'acoustique d'une pièce

- Lorsque l'auditeur et la source sonore se trouvent dans la même pièce.
- Les ondes sonores sont réfléchies ou absorbées par les surfaces.
- Une réverbération excessive augmente l'intensité des sons et rend difficile la compréhension du discours.
- Ajouter des matériaux absorbants limite la réverbération, réduisant ainsi les niveaux sonores tout en améliorant la compréhension.
- Intégrer des éléments réflecteurs permet de propager le son de manière homogène dans une pièce.

Définition de l'acoustique d'un bâtiment

- Lorsque l'auditeur et la source sonore se trouvent dans des pièces différentes.
- Le son se propage depuis les espaces adjacents. Les sons intrusifs peuvent être des voix, des bruits de pas, le fonctionnement d'équipements techniques du bâtiment mais aussi les bruits de circulation ou de l'environnement extérieur.
- La différence de niveau sonore entre deux pièces est l'isolation acoustique, qui est l'effet combiné de la déperdition du son dans la construction et de l'absorption du son dans l'espace utilisé.
- Augmenter la déperdition du son dans la construction améliore l'isolation phonique.

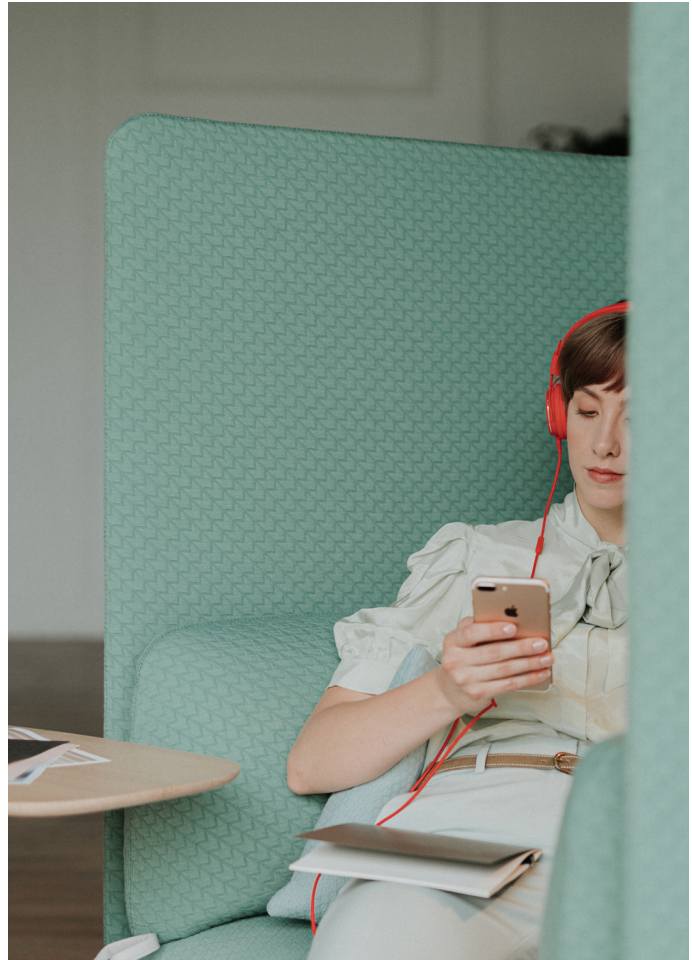


Principes de base : intelligibilité et confidentialité

Qu'il s'agisse de bureaux en open space ou de pièces fermées, garantir la confidentialité nécessite une atténuation acoustique et une intensité adéquate du fond sonore :

1. le son doit être atténué de manière adaptée entre la personne qui parle et celle qui écoute, et
2. le son du discours dans l'oreille de l'auditeur doit être à un niveau bien inférieur à celui du fond sonore.

Le saviez-vous ? Une étude réalisée auprès de plus de 50 000 employés de 351 bâtiments révèle que le manque de confidentialité des discussions est la plus grande source d'insatisfaction du personnel.



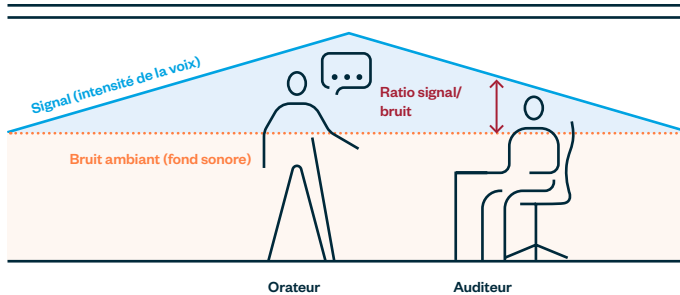
L'intelligibilité et la confidentialité se mesurent au niveau de l'auditeur.

Signal > Bruit ambiant

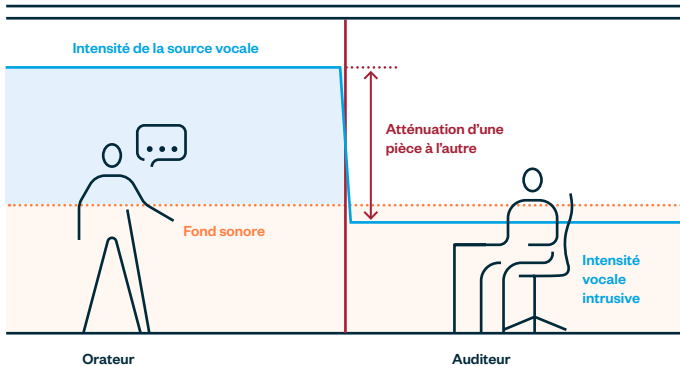
Discours intelligible

Signal < Bruit ambiant

Confidentialité/Discours inintelligible



Confidentialité



66%

Réduction de productivité pour les employés exposés à une seule conversation à proximité.

Principes de base : fondamentaux du design

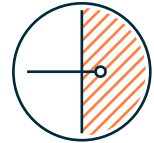
A à D

Pour qu'un design acoustique soit efficace, il faut associer plusieurs solutions selon des combinaisons différentes afin de répondre aux besoins de l'espace et des personnes qui l'occupent. Pensez à la méthode « ABCD » comme base de l'architecture acoustique.

A

Absorber

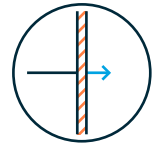
Absorber les sons au sein de l'espace



B

Bloquer

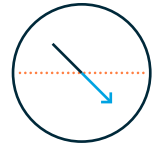
Bloquer les sons entre les espaces



C

Couvrir

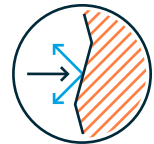
Couvrir les sons intrusifs avec un fond sonore



D

Diffuser

Diffuser l'énergie sonore de manière homogène dans un espace



CONSEIL

Pensez aux plafonds acoustiques, aux moquettes, aux bureaux indépendants et/ou aux luminaires acoustiques.



Principes de base : fondamentaux du design

Absorber : Gérer la réverbération



Le temps de réverbération est le temps nécessaire à une source sonore pour décroître de 60 dB. Il est exprimé en secondes. Pour obtenir une excellente intelligibilité et une clarté de la parole, le temps de réverbération doit être défini et réparti grâce à un matériau absorbant adapté aux problèmes acoustiques spécifiques d'un espace donné. Le temps de réverbération devra toujours être adapté au volume de la pièce et au type d'activité prévu dans ce lieu.

Utilisation de matériaux absorbants

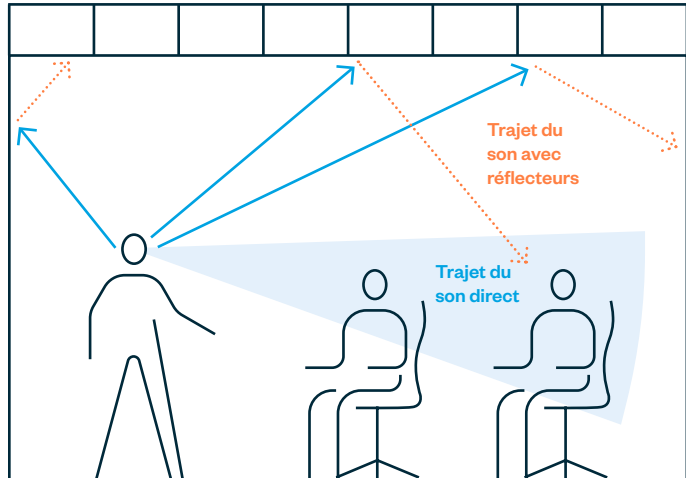
Espaces ouverts, espaces collaboratifs

- Minimiser la réverbération
- Réduire le niveau sonore général

Pièces fermées

- Réduire le niveau sonore général
- Améliorer l'intelligibilité du discours
- Minimiser la « réverbération tardive »

Absorber



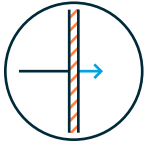
Le saviez-vous ? La réverbération est influencée par : le volume de la pièce, la température ambiante, le coefficient d'absorption des matériaux, les objets et le nombre de personnes dans la pièce.



CONSEIL

L'application RT60 de BuzziSpace mesure le temps de réverbération d'une pièce et suggère des solutions pour en améliorer l'acoustique. L'outil de simulation montre l'impact acoustique des produits au sein de l'espace.

Bloquer



La proportion de sons bloqués par un mur, par un dispositif sol/plafond, des panneaux suspendus, des séparations, des écrans de bureaux et autres solutions acoustiques est appelée perte de transmission sonore ou atténuation.

Il s'agit d'une propriété mesurée scientifiquement pour un mur par exemple, mais dans la pratique, le son voyage entre les espaces par de multiples chemins. Pour cette raison, les mesures d'isolation phonique sur le terrain (NIC ou D_w) entre les espaces seront généralement inférieures de quelques décibels par rapport à l'indice théorique de transmission d'une cloison (STC ou R_w), et donc plus représentatives du ressenti réel des personnes.



L'indice CAC s'applique uniquement dans le cas où le plafond recouvre les deux pièces adjacentes et non une seule.



Bloquer le son

Utilisez des écrans, des panneaux, des cloisons, des faux plafonds et portes pour bloquer le trajet du son entre les espaces.

Pour chaque application, surveillez la transmission détournée non planifiée, qui peut réduire considérablement les efforts déployés pour bloquer la transmission sonore.

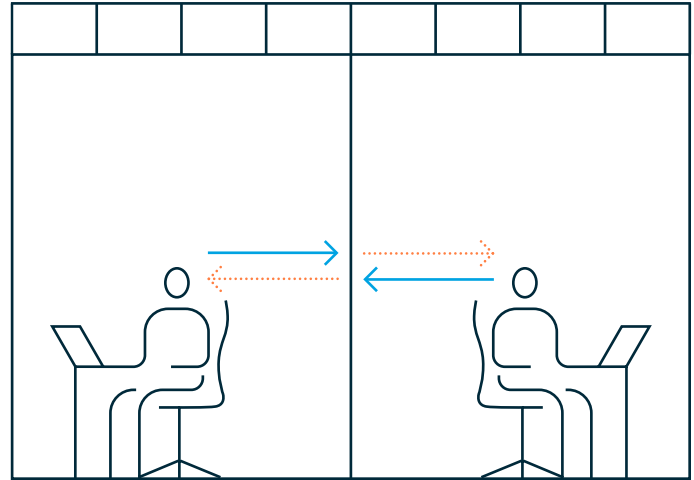
Mesures

- Espace : Classe d'isolation sonore (NIC, Noise Isolation Class)
- Matériaux :
 - Classe de transmission du son (STC)
 - Classe d'atténuation du plafond (CAC)

Transmission

- Directe (à travers les murs, plafonds et sols)
- Détournée (à travers les interstices et structures adjacentes)

Bloquer



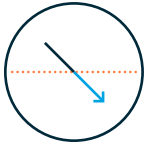
CONSEIL

Pour les pièces situées sous un même plafond, si le Coefficient d'Absorption du Plafond (CAP) est inférieur à l'Indice de Transmission du Son (ITS) du mur, le plafond réduira la performance générale de l'espace.

CONSEIL

Les cabines acoustiques sont particulièrement aptes à garantir un niveau de performance car elles sont des produits complets et intégrés. Sur ces produits, le niveau d'isolation acoustique est exprimé par une unité spécifique de mesure : "Speech Level Reduction" (DS,A).

Couvrir : gérer intelligibilité et confidentialité



Si vous ne pouvez pas bloquer ou absorber le son correctement, vous devez le couvrir. Les tapis, moquettes et plafonds acoustiques réduisent les bruits liés aux activités et les systèmes CVC modernes, efficaces et silencieux, préservent le niveau sonore. Un système de masquage du son bien conçu et installé correctement garantit une intensité sonore minimale permettant de maîtriser la confidentialité et l'intelligibilité.

Espace de travail collaboratif

Optimiser la communication

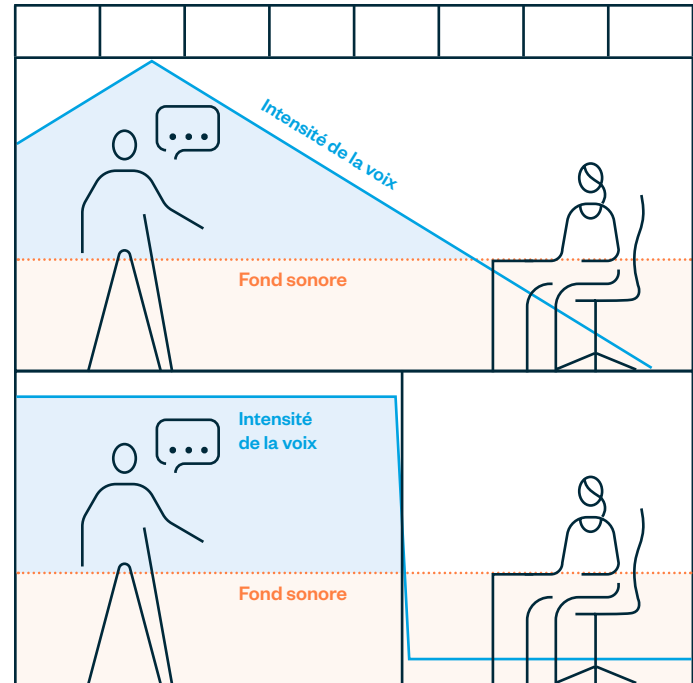
Espace de concentration

Minimiser les distractions

Espace privé

Confidentialité

Couvrir



Le saviez-vous ? L'American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers publie des normes pour le bruit de fond lié aux CVC dans divers espaces.

Couvrir le son (utilisation de dispositifs de masquage)

Dans les espaces ouverts

Utilisez des masqueurs de sons pour diminuer la distance à partir de laquelle les gens sont susceptibles d'entendre les conversations (c'est-à-dire le rayon de distraction).

Dans les espaces fermés

Utilisez le masquage du son pour garantir le niveau de confidentialité souhaité en contrôlant le fond sonore.

Mesures

- Espace
 - Indice d'articulation (AI)
 - Indice de confidentialité (PI)
- Composants : décibels A pondérés (dBA)

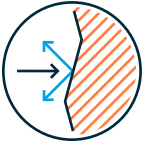


47 %

La technologie de masquage du son améliore la concentration des employés de 47 % et la précision de la mémoire à court terme de presque 10 %.

Le saviez-vous ? La suppression active du bruit (ANC, Active Noise Cancellation) et le masquage du son ne sont pas la même chose. Les systèmes de masquage fonctionnent en ajoutant du bruit afin de rendre les autres sons moins perceptibles. Les systèmes ANC génèrent une onde sonore inverse au son entrant, réduisant ainsi le niveau sonore général. Les systèmes ANC actuels fonctionnent uniquement à basses fréquences et ne permettent pas de masquer le son de la voix. L'efficacité du masquage du son est principalement déterminée par la qualité du réglage et non de l'appareil. Recherchez des systèmes équipés de réglages automatiques pour obtenir de meilleurs résultats.

Diffuser



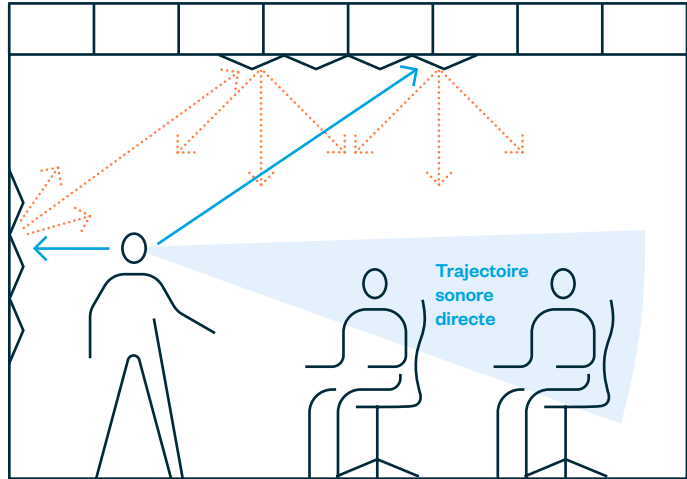
Dans certaines applications, il est intéressant que le son soit propagé ou diffusé de manière uniforme dans tout l'espace. Si l'absorption est trop importante, par exemple par le plafond d'une grande salle de conférence, il peut être difficile pour une personne s'exprimant à une extrémité de se faire entendre de l'autre car le son de la voix sera absorbé avant d'atteindre l'auditeur. Des solutions de diffusion soigneusement disposées aident à réverbérer et propager les sons souhaités afin qu'ils puissent être entendus dans tout l'espace.



Diffusion du son

Dans les grands espaces, placez des diffuseurs de son sur les murs et les plafonds pour propager les sons souhaités dans toute la pièce.

Diffuser





Principes de base : définitions

Coefficient d'absorption (α)

Une mesure de la fraction du son absorbée par un matériau, selon une fréquence. Cette valeur est comprise entre 0 et 1.

Classe d'atténuation du plafond (CAC, Ceiling Attenuation Class)

Un indice mesuré en laboratoire de la capacité d'un plafond suspendu à bloquer la transmission du son entre deux pièces adjacentes via un caisson partagé. Équivalent pour les plafonds de la classe de transmission sonore (STC).

Un chiffre élevé signifie une transmission moindre.

Confidentialité

Un état où la parole entendue n'est pas intelligible, même si elle est audible. Correspond à un indice de confidentialité (PI, Privacy Index) d'au moins 95.

Décibel (dB)

Unité qui indique le niveau de puissance acoustique et la pression acoustique.

Décibels A pondérés (dBA)

Moyenne pondérée des niveaux de pression acoustique sur une gamme de fréquences, reflétant la sensibilité de l'oreille humaine aux différentes fréquences.



Détournement

La transmission du son via des trajectoires autres que les trajectoires directes à travers la construction séparant deux espaces.

Leur fréquence

Le nombre de cycles d'ondes sonores par seconde, exprimé en Hertz (Hz) (1 cycle/seconde = 1 Hertz). Correspond au « ton » ou à la « hauteur » d'un son en musique.

Classe d'isolement aux bruits d'impact (IIC, Impact Isolation Class)

Une évaluation de la capacité d'un sol à résister aux sons des impacts (par exemple des pas). Un nombre élevé signifie qu'une part importante des sons est bloquée. Le résultat final est calculé sur la base de la réduction du son sur 16 fréquences, de 100 à 3 150 Hz.

Classe d'isolation sonore (NIC, Noise Isolation Class)

Une évaluation de l'isolation sonore entre deux pièces ou espaces adjacents. Un nombre élevé indique une meilleure isolation.

(Utilisée principalement en Amérique du Nord ; voir Différence de niveau pondéré.)

Le saviez-vous ? L'indice NIC/D_w mesure la réduction du son et intègre les effets des matériaux absorbants dans la pièce réceptrice. Comme ce résultat peut varier en fonction des finitions et du volume de la pièce, l'indice NIC/D_w est fourni à titre purement indicatif.

Coefficient de réduction du bruit (NRC, Noise Reduction Coefficient)

Une mesure de la capacité d'un matériau à absorber les sons, obtenue en réalisant une moyenne des coefficients d'absorption à 250, 500, 1 000 et 2 000 Hz. Les valeurs sont comprises entre 0 et 1 ; un résultat élevé indiquant davantage d'absorption.

Indice de confidentialité (PI, Privacy Index)

Une mesure du degré de confidentialité des conversations entre deux espaces. Cette valeur est comprise entre 0 et 100. Il ne s'agit pas d'une mesure de la quantité de mots entendus. Des normes définissent les niveaux d'intelligibilité vocale et de confidentialité des conversations.



Classe de transmission sonore (STC, Sound Transmission Class)

Un indice mesuré en laboratoire de la capacité d'un mur à bloquer la transmission du son entre deux pièces adjacentes. Un chiffre élevé indique une transmission moindre. La classe de transmission sonore apparente (ASTC, Apparent Sound Transmission Class) se base sur des mesures de terrain et inclut la transmission détournée. (Utilisée principalement en Amérique du Nord ; voir Indice de réduction sonore pondérée.)

Intelligibilité du discours

Le niveau de compréhension de la conversation par un auditeur.

Différence de niveau pondéré (D_w , Weighted Level Difference)

Une mesure de l'isolation acoustique entre deux pièces ou espaces adjacents, exprimée en dB. Un nombre élevé indique une meilleure isolation. (Utilisée à l'international en dehors de l'Amérique du Nord ; voir Classe d'isolation sonore (NIC, Noise Isolation Class).)

Indice de réduction sonore pondérée (R_w , Weighted Sound Reduction Index)

Une mesure réalisée en laboratoire de la capacité d'un mur à bloquer la transmission du son entre deux pièces adjacentes, exprimée en dB. Un chiffre élevé indique une transmission moindre. L'indice de réduction sonore apparente (R'_w , Apparent SRI) se base sur une mesure réalisée sur le terrain et inclut la transmission détournée. (Utilisé à l'international sauf en Amérique du Nord ; voir Classe de transmission sonore (STC, Sound Transmission Class).)



Les indices STC ne permettent pas de connaître le degré de confidentialité car les tests sont effectués en laboratoire ; l'effet du bruit de fond et des niveaux de voix n'est pas pris en compte.





Acoustique

Applications acoustiques

Un design invisible au service de la performance et du bien-être

Lorsque l'on conçoit des environnements pour prendre en compte l'acoustique, il y a deux manières d'aborder la conception de l'espace : la planification au niveau de la surface pour intégrer l'acoustique architecturale et la planification par application.

Un design acoustique efficace peut être invisible pour la plupart des personnes mais ses avantages sont facilement constatables. Les employés travailleront de manière plus confortable en sachant qu'ils disposent d'espaces de confidentialité et d'échange, où ils ne dérangeront pas leurs voisins concentrés sur leurs tâches. Que vous souhaitiez favoriser le travail individuel ou les interactions de groupe, l'acoustique offre un potentiel d'amélioration de l'expérience utilisateur. Consultez nos recommandations pour les huit applications suivantes et puisez l'inspiration pour vos projets d'aménagement.



Conseil acoustique pour une bonne planification

Définir la finalité

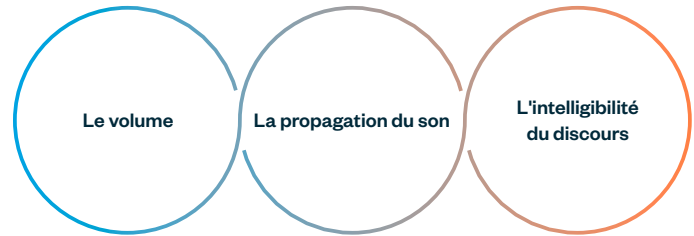
L'acoustique doit être prise en compte lors de la planification des bâtiments et des espaces qu'ils contiennent. Les stratégies de construction, les matériaux et la mise en place de solutions après travaux nécessitent de comprendre les besoins des personnes et la finalité des espaces.

L'acoustique des bâtiments concerne principalement la transmission du son entre les espaces. Il peut s'agir de sons environnementaux provenant de l'extérieur du bâtiment ainsi que de bruits liés aux activités et aux conversations qui se propagent entre les pièces. L'acoustique des pièces fait référence au comportement du son au sein de chaque pièce. Les deux sont importantes.

CONSEIL

Pour avoir une vue d'ensemble du problème de bruit sur le lieu de travail et de la prévention de la perte d'audition, téléchargez *Exposition professionnelle au bruit : évaluation, prévention et contrôle* par l'Organisation Mondiale de la Santé, et consultez le chapitre 1, Les fondamentaux de l'acoustique.

L'acoustique des pièces est bonne lorsque le volume, la propagation du son et l'intelligibilité de la voix sont équilibrés.



Le saviez-vous ? La version 4.1 des normes de conception et de construction des bâtiments du Green Building Council des États-Unis rend les crédits acoustiques LEED plus faciles à obtenir. En guise d'incitation, il suffit désormais que chaque espace de la totalité du projet atteigne deux des trois objectifs acoustiques pour obtenir un crédit acoustique LEED. Un crédit supplémentaire est accordé aux projets dont les espaces répondent aux trois objectifs acoustiques.

Première étape

Définir les objectifs

Vous avez besoin de :

- Favoriser les conversations individuelles ou les discussions de groupe ?
- Renforcer la concentration au travail ?
- Offrir un espace de repos le plus calme possible ?
- Créer du dynamisme grâce aux sons ?
- Protéger la confidentialité des conversations ?

Deuxième étape

Aligner les objectifs et les méthodes de construction

- Les zones de collaboration peuvent être conçues aussi librement que vous le souhaitez, mais il est important de pouvoir contenir le son si les espaces adjacents ont besoin de calme.
- Les zones dédiées au travail concentré doivent bloquer la vue et le son à proximité : pensez aux murs et plafonds suspendus, ou aux écrans et cloisons.
- Les espaces de détente doivent bénéficier d'un confort imperturbé : pensez aux cloisons avec portes, aux plafonds suspendus et aux sièges cosy.
- Des espaces acoustiquement dynamiques peuvent aider à créer un environnement stimulant : incorporez des surfaces réfléchissantes comme le verre et le béton et utilisez des matériaux absorbants uniquement lorsque nécessaire.
- La confidentialité requiert l'optimisation de toutes les techniques citées ci-dessus : pensez aux cloisons toute hauteur, aux portes et plafonds haute performance, au masquage du son et à l'absorption grâce à des surfaces souples réduisant le bruit superflu.

Troisième étape

Mesurer la performance

Mesures subjectives :

- Comment les utilisateurs se sentent-ils dans cet espace ?
- La solution répond-elle à l'intention d'aménagement acoustique ?

Mesures objectives :

- Critère de nuisance sonore (NC, Noise Criterion) : une mesure du fond sonore
- Classe d'isolation sonore (NIC, Noise Isolation Class) : un indice d'isolation de pièce à pièce
- Temps de réverbération (RT, Reverb Time) : une mesure du niveau d'absorption dans une pièce

Aménager une diversité d'espaces

Préserver les espaces de travail des distractions tout en permettant le travail d'équipe et la confidentialité des conversations implique de comprendre la culture et les objectifs de l'entreprise. Un aménagement réfléchi prévoit une variété d'espaces, des adjacences pertinentes et une gestion de l'acoustique permettant aux personnes de travailler seules ou avec d'autres. Servez-vous des icônes avec un code couleur pour guider votre conception en fonction de l'intention des utilisateurs.

Une forte impression

Des espaces qui donnent le ton et laissent une impression forte. Ils influencent la manière dont les personnes ressentent et adhèrent à votre culture d'entreprise et à votre marque.

Se ressourcer et créer des liens

Des oasis de tranquillité ou des espaces communs qui aident les employés à se reposer, à se ressourcer et à interagir pour se sentir bien.

Engagement des équipes

Des espaces collaboratifs formels ou informels pour favoriser la créativité, les activités stratégiques et la formation, généralement éloignés des zones à fort passage.



Cafétéria



Postes de travail individuels



Réunions et conférences



Hall d'accueil



Bureaux privés



Espaces projets



Espaces de repos



Espaces collectifs

Cafétéria

Les cafétérias sont des espaces qui favorisent la détente et les interactions sociales entre groupes de tailles différentes. Les normes d'hygiène dans les cafétérias dictent souvent l'utilisation de surfaces dures, le bruit peut donc être un problème dans ces pôles de socialisation. La première des priorités est d'absorber autant de bruit que possible, la seconde est de le contenir dans cet espace.



Conseils pratiques

- Utilisez l'absorption pour réduire le niveau de bruit général.
- Installez des dispositifs muraux toute hauteur pour éviter au son de se propager d'un espace à l'autre.
- Évitez de placer des espaces de silence à proximité, comme par exemple des postes de travail individuels.
- Si la cafétéria accueille de grandes réunions, avec une sonorisation, une absorption importante sur le mur du fond, en face de l'orateur, améliorera considérablement la compréhension des présentations pour les participants.
- Maximisez les surfaces absorbantes en utilisant des éléments muraux et de plafonds tels que des luminaires acoustiques et du papier-peint acoustique auto-adhésif.
- Utilisez des délimitations physiques à fort STC, comme des systèmes de cloisons démontables pour diviser les espaces ouverts les plus importants et empêcher ainsi le son de se propager vers les espaces calmes à proximité.
- Ajoutez des écrans pour atténuer les niveaux de bruit et définir différents environnements au sein de l'espace et entre les groupes.



Poste de travail individuel

La tendance est aux cloisons basses et aux espaces ouverts. Les bruits parasites et les conversations bruyantes sont des problèmes pour les postes de travail individuels, ainsi que pour les postes satellites environnants.

La priorité pour ces espaces est d'ajouter des surfaces absorbantes afin de minimiser la réverbération et réduire le niveau sonore général.



Conseils pratiques

- Dans les espaces de travail ouverts dépourvus de plafond acoustique, une absorption supplémentaire peut être nécessaire pour assurer un temps de réverbération acceptable.
- Pensez aux matériaux acoustiques pour les sols comme des dalles de moquette avec isolation phonique.
- Des écrans sur des postes de travail partagés aident à réduire le bruit indésirable pour une meilleure concentration tout en conservant la possibilité d'échanger avec ses collègues.
- Utilisez des cloisons architecturales toute hauteur pour éviter au son de se propager d'un espace à l'autre.
- Veillez à ce que le niveau de fond sonore soit adéquat en utilisant un masquage de son réglé pour couvrir les conversations avoisinantes.
- Créez des espaces de pause qui détourneront les conversations des zones de concentration principales - cela peut se faire par la distance et/ou des éléments physiques tels que des écrans ou des cloisons.



Réunions et conférences

Pour les grandes réunions comme pour les plus petites, cet espace doit permettre la collaboration tout en contenant les bruits d'activités des pièces et zones adjacentes. Assurer la confidentialité aux occupants est une autre exigence. Pour y parvenir, des cloisons toute hauteur sont nécessaires. Il est également important de créer un bruit de fond suffisant pour que les conversations sensibles ne soient pas audibles en dehors de la pièce.

Conseils pratiques

- Des produits avec un double vitrage fourniront une meilleure isolation phonique que des produits simple vitrage.
- Une surface souple, comme un tapis, un produit textile ou en mousse, absorbera le son pour réduire le bruit superflu dans une pièce.
- Les moquettes et tapis, notamment ceux présentant une certaine épaisseur, offrent des qualités d'absorption du son pour créer un niveau sonore ambiant confortable.
- Maximisez l'intelligibilité pour les auditeurs éloignés en plaçant des micros près des orateurs et un éclairage acoustique au-dessus de la table.
- Des solutions de diffusion soigneusement disposées facilitent la réverbération et propagent les sons souhaités pour qu'ils soient audibles dans tout l'espace.
- Prévoyez une absorption suffisante pour minimiser la réverbération afin que les conversations soient intelligibles pour les personnes présentes tant physiquement qu'à distance.





Hall d'accueil

Cet espace chaleureux et accueillant est l'endroit où vos visiteurs se forgent une première impression. Il constitue la vitrine de votre marque et de votre culture d'entreprise, évitez qu'il soit assourdissant. L'acoustique peut jouer un rôle majeur pour rendre un espace plus accueillant.

Conseils pratiques

- Équilibrez les surfaces dures qui réfléchissent le bruit telles que le verre, le béton et la pierre avec des matériaux acoustiques tels que le mobilier capitonné, les tapis ou les luminaires acoustiques.
- Placez l'éclairage absorbant au-dessus des espaces où se déroulent les conversations pour minimiser le transfert sonore.
- Le traitement absorbant des murs d'un couloir contribue à réduire la transmission sonore entre les zones connectées.





Bureaux privés

Le bureau fermé moderne n'est pas uniquement destiné au travail de concentration. Il est aussi un espace destiné à accueillir des réunions formelles ou informelles. L'acoustique du bureau privé prend alors une toute nouvelle dimension : elle doit limiter les distractions mais également éviter la diffusion de conversations confidentielles dans les zones adjacentes.

Conseils pratiques

- Une cloison transparente devant un bureau réduira l'éventualité que quelqu'un s'arrête et écoute une conversation.
- Des niveaux d'absorption élevés dans les petites pièces procurent un sentiment de calme et incitent les gens à parler plus bas, ce qui minimise le risque d'être entendu.
- Les rideaux sont un autre moyen d'apporter de l'absorption et de réduire la réverbération tout en permettant aux utilisateurs de contrôler l'éclairage et la transparence.





Applications acoustiques

Espace projet

Ce type d'espace est dédié à l'innovation, aux idées créatives et au travail collaboratif. Mais lorsque les grandes idées surviennent, cet environnement devient souvent bruyant. Gérer l'acoustique de manière créative est l'objectif pour cet espace.

Conseils pratiques

- Anticipez les niveaux de voix élevés en utilisant des matériaux absorbants pour réduire le niveau sonore dans l'espace.
- Utilisez des cloisons toute hauteur pour contenir l'activité sonore et minimiser les distractions des personnes se trouvant dans les espaces adjacents.





Espaces de repos

Ces oasis de tranquillité sont propices à la détente et au travail collaboratif, pour le bien-être de tous. Une acoustique appropriée favorise une collaboration agréable et permet de prendre les bonnes décisions.

Conseils pratiques

- Envisagez l'utilisation de films vinyle peu coûteux qui apporteront un intérêt esthétique tout en minimisant les distractions visuelles.
- Utilisez des traitements sur les fenêtres pour contrôler la lumière naturelle.
- Créez un masquage végétal du son pour couvrir les sons intrusifs et apporter un sentiment de sérénité à l'espace.
- Optimisez l'absorption du son dans ces espaces pour créer une plus grande impression de calme.





Applications acoustiques

Espaces collectifs

Un tel espace offre la possibilité à des groupes de tailles diverses de se réunir et de se connecter dans un cadre confortable ; l'acoustique doit donc être au premier plan. Elle ne doit pas perturber les espaces de travail adjacents. Des éléments modulables absorbants permettent de la définir.

Conseils pratiques

- Envisagez un double vitrage et des panneaux de séparation pour créer un intérêt visuel, et une surface facilement nettoyable pour séparer l'espace collectif de l'espace de travail.
- Tenez compte de vos besoins en matière de confidentialité ainsi que des espaces adjacents et des activités qui se déroulent autour de cet espace.





Applications acoustiques



Acoustique

Solutions acoustiques

Catégories de produits

Haworth fournit les solutions dont vous avez besoin pour réaliser tous vos projets d'aménagement acoustique. Vous pouvez les combiner à celles de nos marques partenaires. Choisissons ensemble les réponses à l'ABCD des solutions acoustiques pour que vos employés se sentent bien au travail et que votre entreprise donne la meilleure image d'elle-même.

Éclairage acoustique



Boxes acoustique



Cabines acoustique



Ottomans et poufs



Tapis



Fauteuils et Lounge



Cloisons et écrans de séparation



Sources

Intro

Un design acoustique efficace : sources, [Acoustics 101 for Architecture & Interiors](#) : volume 5, 2018

Tendances

Travail hybride : Cushman Wakefield, [Workplace Ecosystems of the Future](#), 2020

Parler en Public : Voice User Interfaces: What is next for this AI technology, 2021

Bien-être : ASSA ABLOY, [How Building Codes and Standards are Driving Acoustic Solutions](#), 2018

Biophilie : New Day Office, [Office Acoustics: 9 Ways to Manage Sound in the Workplace](#), mars 2020

Produits double fonction : Business of Home, [Quiet please: The choicest innovations in soundproofing](#), 2019

Éléments industriels : Communauté BIM, [8 emerging design trends for commercial interiors](#), 2019

Espaces ouverts, dédiés à une activité, et non assignés : @work, [Why Activity-Based Working Is the Cure for the Open Office Layout](#), mars 2020

Développement durable : sources, [A Sound Renovation](#), 2019

Développement durable : MarketStudyReport.com, [Global Sound Absorbing Material Market 2019 by Manufactures, Regions, Type and Application, Forecast to 2024](#)

Stimulation social : Fast Company, [Why the Workplace May Trigger This Invisible Workplace Annoyance](#), May 2022

Recherches et Connaissances : bien-être

Recherches et Connaissances : bien-être

Musique à fond et mauvaise alimentation : Université de South Florida, étude dans une université de Stockholm, 2016

Le saviez-vous ? : [Acoustics 101 for Architecture & Interiors: Part 5](#), 2018.

Le saviez-vous ? : [Inside Microsoft's Anechoic Chamber: The Quietest Room in the World](#), [edmtunes.com](#), Mars 2019

Augmentation de la perte d'audition : Organisation Mondiale de la Santé, 2018

Bruit sur le lieu de travail : Listening Through the Noise, Gensler Research Institute, 2020

Le silence est bon pour la santé : US National Library of Medicine, National Institutes of Health, "Is silence golden? Effects of auditory stimuli and their absence on adult hippocampal neurogenesis," décembre 2013

Recherches et Connaissances : confidentialité

Équilibrer les besoins de confidentialité : Performance acoustique du lieu de travail : Concevoir pour la confidentialité, livre blanc Haworth, 2018

Conseil : ASSA ABLOY, [How Building Codes and Standards are Driving Acoustic Solutions](#), 2018

Recherches et Connaissances : concentration

Les distractions affectent la performance : Pourquoi il est difficile de se concentrer au travail, livre blanc Haworth, 2019

Favoriser l'innovation : Gensler, Performance acoustique du lieu de travail : Concevoir pour la confidentialité, Haworth 2018

De quelques secondes à une minute : Monk, Trafton, et Boehm-Davis, 2008

Le saviez-vous ? : Radun J, Maula H, Rajala V, Scheinin M, Hongisto V, [Speech is special: The stress effects of speech, noise, and silence during tasks requiring concentration](#), [Indoor Air](#), 2021;31:264-274.

Pouvoirs de l'isolation phonique : Soundproofcow.com, accès en mars 2020

Le saviez-vous ? : US National Library of Medicine, National Institutes of Health, "Is silence golden? Effects of auditory stimuli and their absence on adult hippocampal neurogenesis," décembre 2013, Harvard Business Review, "Conquering Digital Distraction," juin 2015

Notions de base : 101 Sons

[Le sons](#) : BuzziSpace

[Niveaux d'intensité](#) : BuzziSpace

Principes de base : intelligibilité de la parole & Confidentialité

[L'intelligibilité et la confidentialité sont définies par l'auditeur](#) : Armstrong World Industries, Acoustical Guide - Overcoming Acoustical Challenges, 2011

[Le saviez-vous ?](#) : Kim & de Dear, 2013 et Frontzak et autres auteurs, 2012., Performance acoustique du lieu de travail : Concevoir pour la confidentialité, livre blanc Haworth, 2018

[66 %](#) : Sound Business, Julian Treasure, 2011

Principes de base : fondamentaux du design

[Absorber : gérer la réverbération](#) : BuzziSpace

[Le saviez-vous ?](#) : BuzziSpace

[Absorber](#) : World Industries, Attaining Speech Privacy with Acoustical Ceiling Panels, 2016

[Bloquer](#) : World Industries, Attaining Speech Privacy with Acoustical Ceiling Panels, 2016

[Couvrir](#) : World Industries, Attaining Speech Privacy with Acoustical Ceiling Panels, 2016

[Technologie de masquage du son](#) : Building in Sound (2012), Julian Treasure, Catalogue éclairage acoustique 2019-2020 BuzziSpace

[Absorber](#) : World Industries, Attaining Speech Privacy with Acoustical Ceiling Panels, 2016

[Le saviez-vous ?](#) : Assa Abloy, How Building Codes and Standards are Driving Acoustic Solutions, 2018

Principes de base : définitions

[Coefficient d'absorption \(\$\alpha\$ \)](#) : Long, 2014

[Classe d'atténuation du plafond \(CAC, Ceiling Attenuation Class\)](#) : ASTM International, 2016

[Confidentialité](#) : ASTM International, 2016

[Décibel \(dB\)](#) : Cavanaugh & Wilkes, 1999

[Décibels A pondérés \(dBA\)](#) : Cavanaugh & Wilkes, 1999

[Détournement](#) : ASTM International, 2016

[Fréquence sonore](#) : Cavanaugh & Wilkes, 1999

[Classe d'isolement aux bruits d'impact \(IIC, Impact Isolation Class\)](#) : ASTM International, 2016

[Classe d'isolation sonore \(NIC, Noise Isolation Class\)](#) : Egan, 1988

[Coefficient de réduction du bruit \(NRC, Noise Reduction Coefficient\)](#) : ASTM International, 2016

[Indice de confidentialité \(PI, Privacy Index\)](#) : Egan, 1988

[Classe de transmission sonore \(STC, Sound Transmission Class\)](#) : Egan, 1988

[Intelligibilité du discours](#) : Cavanaugh, Farrell, Hirtle, & Watters, 1962

[Différence de niveau pondéré \(\$D_w\$, Weighted Level Difference\)](#) : Organisation internationale de normalisation, 2013

[Indice de réduction sonore pondérée \(\$R_w\$, Weighted Sound Reduction Index\)](#) : Organisation internationale de normalisation, 2013

[Le saviez-vous ?](#) : BuzziSpace

Applications

[Le saviez-vous ?](#) Walls and Ceilings, Achieving New LEED v4.1 Acoustic Credits, 2019



Vous aimez ce que vous avez lu ? Confiez-nous la mission d'améliorer vos espaces sociaux, de favoriser vos connexions et de valoriser votre marque à travers notre offre de solutions acoustiques.

Consultez notre page haworth.com/eu

HAWORTH® est une marque déposée de Haworth, Inc.

© Haworth, Inc. Tous droits réservés. 2023

haworth.com