



The power of silence

Solutions d'acoustique spatiale





Quand silence rime avec performance

Comment se passer d'un environnement calme ? C'est un besoin essentiel de l'être humain. Or nous subissons généralement un bruit de fond du matin au soir, de la sonnerie du réveil au brouhaha des open spaces. Sur le lieu de travail, la qualité de l'acoustique d'intérieur est citée comme l'un des facteurs principaux de bien-être. Des études l'ont montré : l'acoustique d'une pièce n'a pas seulement un impact sur la productivité, mais aussi sur la convivialité et sur la santé de chacun.

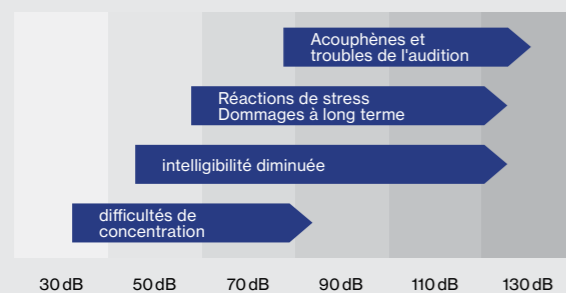
Chez XAL, notre objectif est de créer des espaces où les collaborateurs se sentent détendus, en sécurité et performants. Pour ce faire, nous avons développé un portefeuille de produits associant intelligemment l'éclairage et l'acoustique intérieure. L'éclairage acoustique crée des conditions d'éclairage optimales et un environnement sonore équilibré qui améliore la concentration, favorise les échanges et procure un sentiment de bien-être général.



Qui dit bruit dit maladies

Notre corps sécrète des hormones de stress qui provoquent des maladies à long terme.

Le bruit est un facteur de stress. Une simple conséquence de l'évolution : les signaux acoustiques, faisant office d'avertissement, déclenchent des pulsions de combat ou de fuite. La libération accrue d'adrénaline et de noradrénaline, hormones du stress, augmente le rythme cardiaque et la pression artérielle, ce qui réduit la focalisation du sujet et assure un apport suffisant en oxygène aux muscles. Le corps compense cette dépense d'énergie en produisant davantage de cortisol, ce qui augmente les taux de graisse et de sucre dans le sang. Or ces phénomènes corporels, s'ils nous servent à court terme, nous nuisent à long terme.



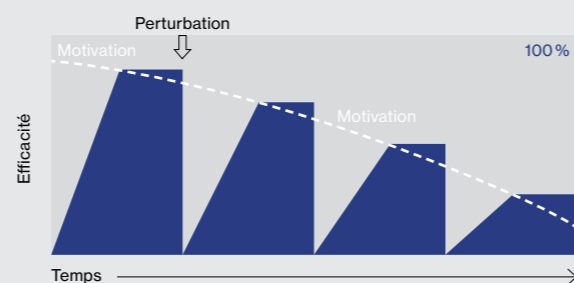
Malheureusement, l'origine du bruit ne joue aucun rôle dans ce processus : de nos jours, les bruits élevés ont beau être rarement synonymes de menace vitale, le corps, lui, réagit toujours de la même manière. En contribuant de manière significative à la réduction des symptômes de stress physique, un système intelligent d'acoustique intérieure veillant au calme et à l'équilibre a un effet positif sur la santé à long terme.



Qui dit bruit dit distraction

Un simple chuchotement peut suffire à interrompre les phases de concentration.

Un chuchotement ne représente qu'un volume de 30 dB – or il affecte à la fois notre état mental et nos performances cognitives. Une simple distraction au travail requiert 25 minutes en moyenne pour revenir à notre tâche initiale et huit minutes supplémentaires pour retrouver notre niveau de concentration d'avant.¹⁾



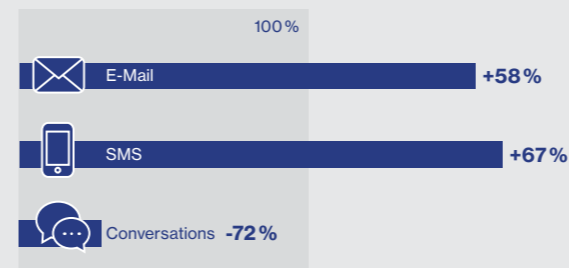
Les chercheurs ont baptisé cette rupture, et les efforts laborieux qu'il faut déployer pour retrouver son niveau de performance, l'« effet dents de scie ». Une bonne acoustique de la pièce favorise la concentration en réduisant au minimum les distractions sonores.



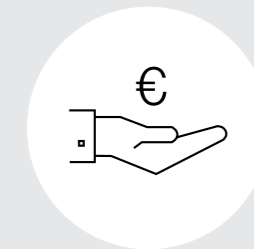
Qui dit bruit dit isolement

À environnement bruyant, échanges personnels réduits.

Pour satisfaire son besoin d'intimité dans les grands bureaux ouverts, la seule option est souvent de se retirer ou de marquer ses distances : en témoigne le port fréquent de casques ou d'écouteurs. En outre, les échanges personnels dans les open spaces sont souvent limités par la difficulté à mener des conversations confidentielles. Par rapport aux petits bureaux, les tête à tête dans les open spaces sont réduits d'environ 70%²⁾, les collaborateurs privilégiant courriers électroniques et messagerie instantanée.



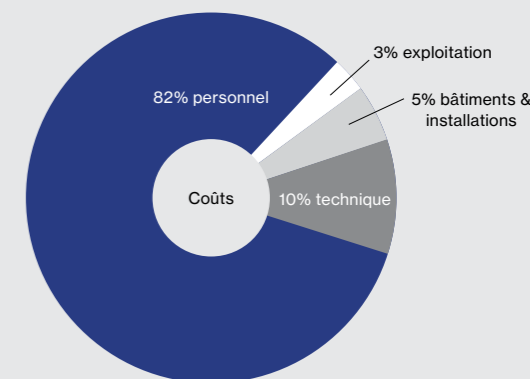
Une acoustique équilibrée de la pièce limite la propagation du son, assurant une intimité suffisante pour avoir des conversations à deux, y compris dans des bureaux à plusieurs. Une bonne gestion de l'acoustique est donc essentielle pour un environnement de travail productif et convivial où l'on se sent proche et où l'on échange.



Qui dit bruit dit coûts

Perdre en performance faute d'une bonne acoustique intérieure, un immense gâchis.

L'ère de la société du savoir a érigé les frais de personnel en premier poste de dépenses de l'entreprise. Or c'est grâce à leur concentration et à leurs performances cognitives que les collaborateurs créent de la valeur. Une bonne acoustique de la pièce améliore la capacité de concentration en réduisant les distractions et le stress. Les performances, mesurées par le taux d'erreur et la mémoire à court terme, augmentent jusqu'à 10%.³⁾



À titre indicatif, en prenant comme base un open space accueillant 32 collaborateurs, et une hypothèse prudente de 5% de hausse de leur performance grâce à une acoustique optimisée, les économies réalisées apparaissent déjà nettement.

Valeur ajoutée mensuelle par collaborateur ⁴⁾	8.300 €
Valeur ajoutée mensuelle supplémentaire par collaborateur avec l'acoustique optimisée (5%)	415 €
Bénéfice mensuel avec une acoustique optimisée, pour 32 collaborateurs	13.280 €
Bénéfice annuel avec une acoustique optimisée	159.360 €
Équipement optimal du bureau avec XAL MUSE (acoustique et lumière)	à partir de 63 520 €

Sources

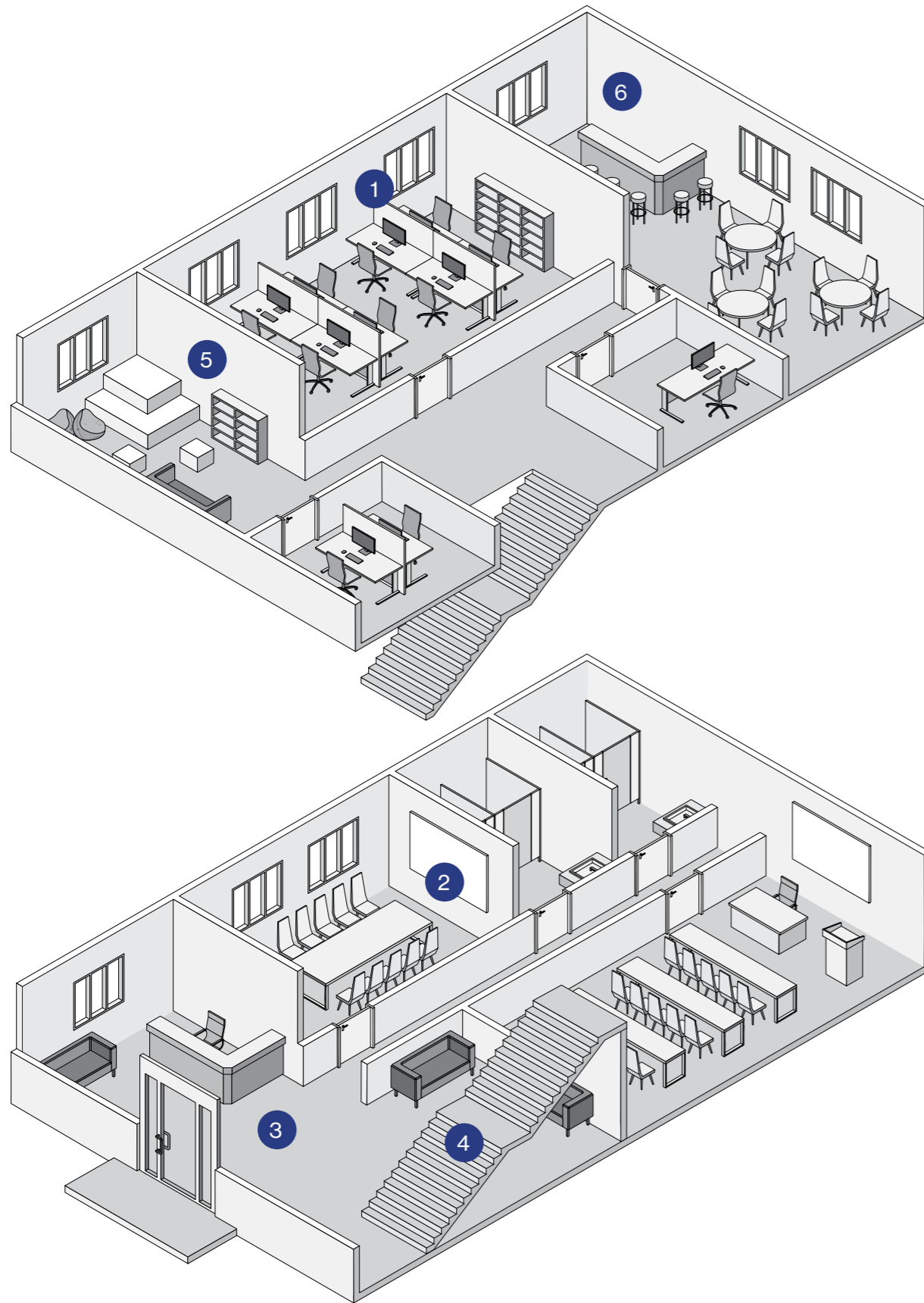
¹⁾ Gonzalez, Victor M., « No Task Left Behind? Examining the Nature of Fragmented Work », 2005

²⁾ Bernstein, Ethan S. et Turban, Stephen, « The Impact of the "Open" Workspace on Human Collaboration », 2018

³⁾ Sykes, David M.: « Productivity : How Acoustics Affect Workers' Performance In Offices & Open Areas », 2004

⁴⁾ Selon la base de données des bilans de la Chambre du travail autrichienne (AK), la création de valeur par collaborateur en 2019 est estimée à près de 100 000 € AK-Wien, AK OÖ : diagramme « AK Wertschöpfungsbarometer, Überschuss Pro-Kopf-Wertschöpfung über Pro-Kopf-Personalaufwand in Euro », 2020

Solutions acoustiques pour tous les domaines



① Bureaux	➤ 14
② Salles de réunion & conférences	➤ 22
③ Halls	➤ 28
④ Escaliers et couloirs	➤ 34
⑤ Espaces partagés	➤ 40
⑥ Cafétérias & restaurants	➤ 46

Produits	➤ 52
L'acoustique en bref	➤ 66
Exemples d'installations	➤ 70

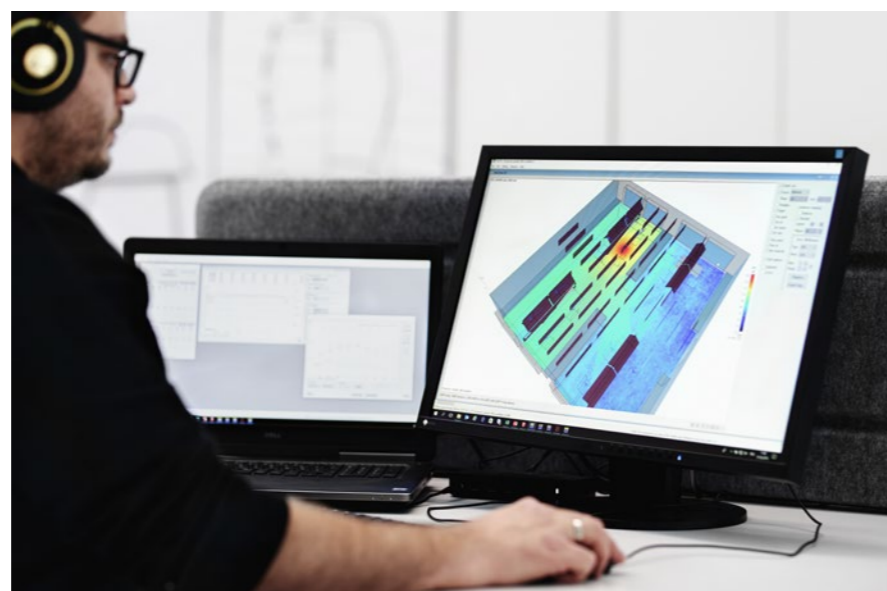
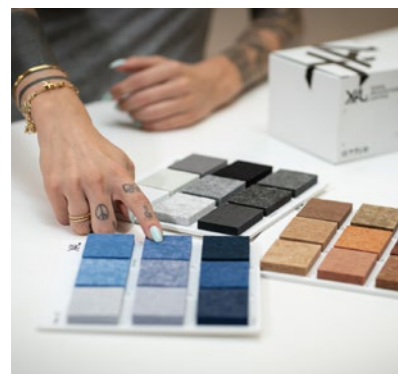


Un système bien pensé

L'éclairage et l'acoustique sont des paramètres élémentaires de l'aménagement d'une pièce. XAL propose des solutions complètes et flexibles qui les combinent en un seul système. Pour répondre aux contraintes spatiales, les luminaires et les équipements acoustiques peuvent être librement positionnés et déployés. Les systèmes d'éclairage déjà en place peuvent également être complétés par des éléments acoustiques de la série correspondante. Autre avantage, les solutions système permettent d'installer séparément les luminaires et les équipements acoustiques. Ceci permet notamment de disposer de manière optimale les composants acoustiques sensibles à la poussière à la fin de travaux et dans des locaux déjà aménagés.

Des couleurs personnalisées

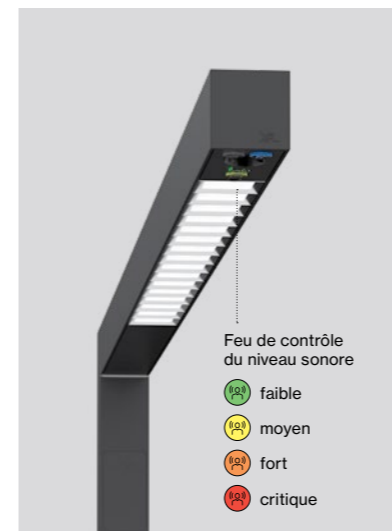
Les couleurs ont une influence décisive sur l'impression que donnent les pièces et les bâtiments. Elles ont pour vocation d'étayer et de compléter une vision architecturale. C'est pourquoi nos solutions d'éclairage et d'acoustique sont disponibles dans une large gamme de coloris classiques et modernes. Et pour une liberté de conception encore plus grande, tous nos éléments acoustiques peuvent être adaptés dans la teinte de votre choix, avec des performances acoustiques quasi identiques.



La planification acoustique chez XAL

Qu'il s'agisse d'un nouveau projet immobilier ou d'une rénovation acoustique, nos experts en acoustique d'intérieur vous aident à optimiser l'acoustique de vos locaux et à développer des solutions sur mesure. Nous abordons chaque projet dans sa globalité : surfaces, matériaux, mobilier et éclairage

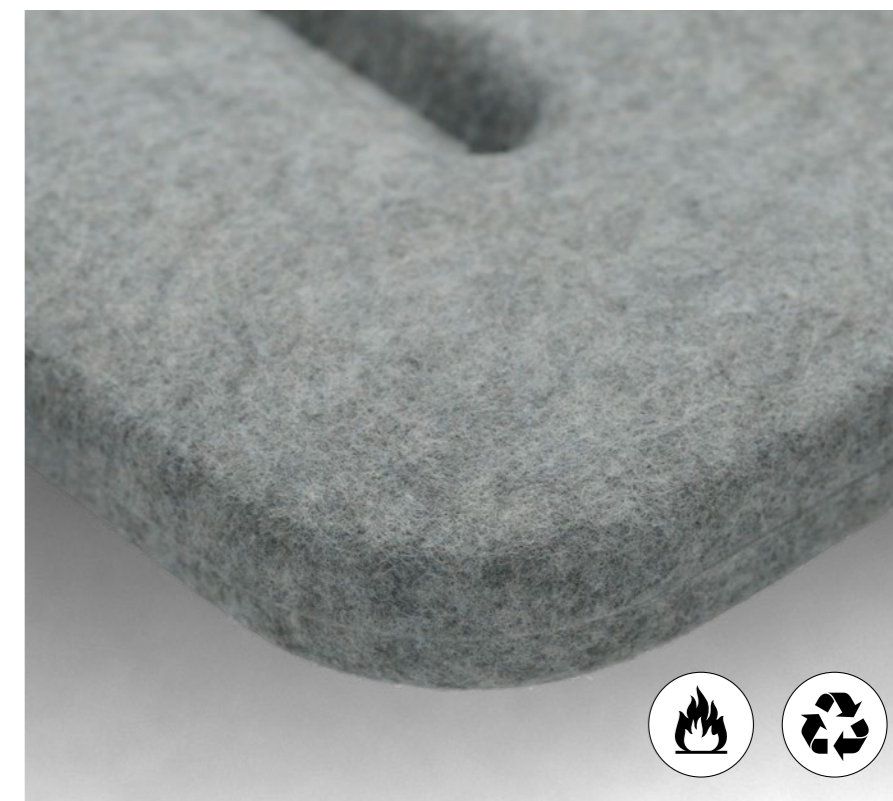
sont analysés dans leur ensemble afin de créer les meilleures conditions acoustiques dans chaque pièce. Notre objectif est de créer des environnements de travail où les collaborateurs se sentent à l'aise et donnent le meilleur d'eux-mêmes.



Une acoustique intelligente

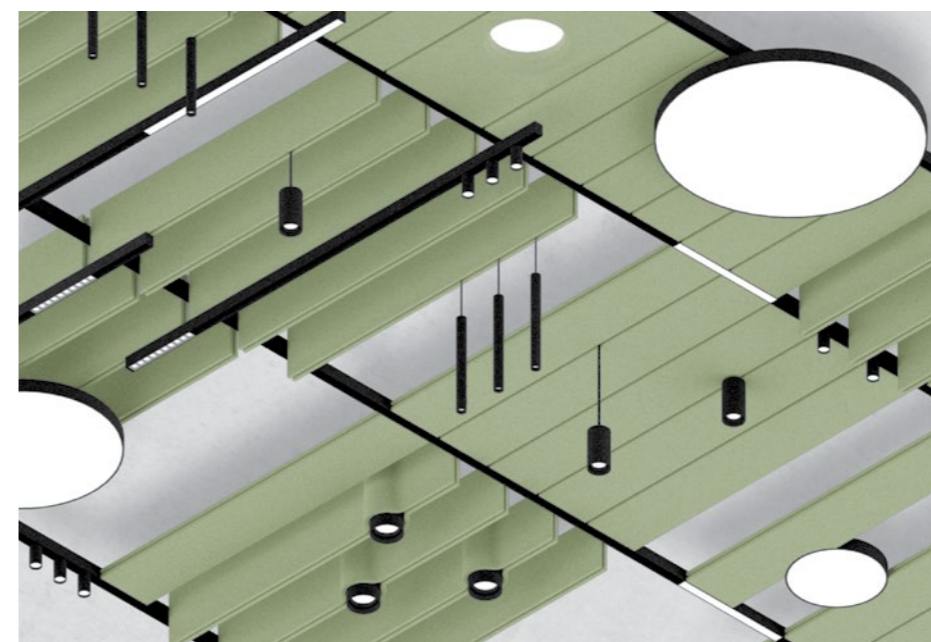
Il existe diverses façons de produire une atmosphère acoustique homogène dans une pièce. Nous complétons les absorbeurs et les écrans sonores classiques par des solutions intelligentes telles que notre feu de signalisation sonore. Intégrée au luminaire de bureau BETO Standing, cette LED colorée attire discrètement l'attention lorsque le niveau de bruit dans la pièce se fait trop important. Outre le fait qu'il utilise des capteurs de présence et de lumière du jour pour moduler sa luminosité, ce luminaire indique notamment les postes de travail réservés dans les espaces de travail partagés.

Local, durable, sûr



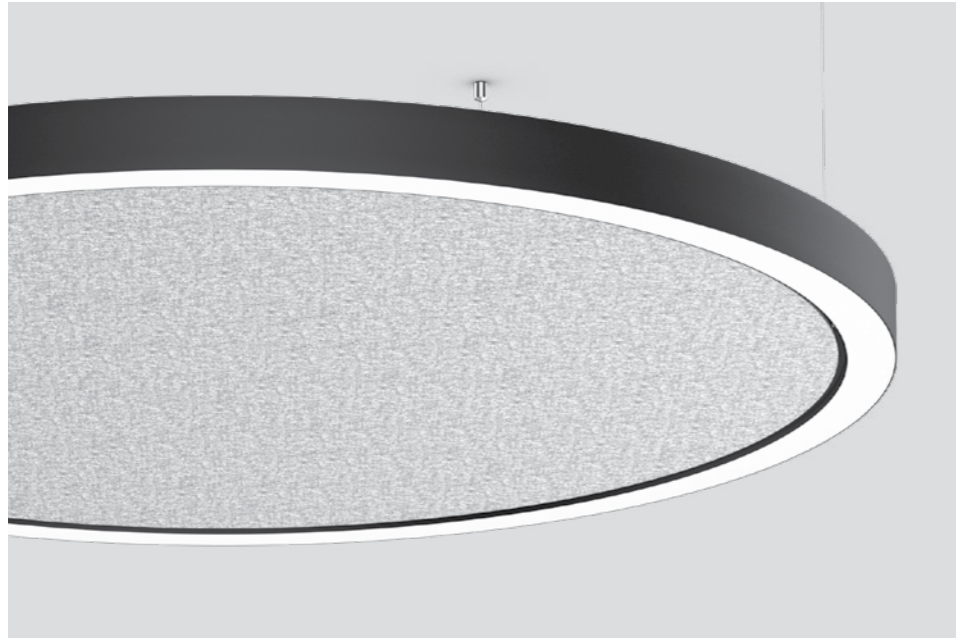
Nos équipements acoustiques sont constitués d'un matériau exclusif, un voile artificiel fabriqué à partir de PET recyclé. Il présente trois atouts : une stabilité intrinsèque de forme, une grande efficacité sur le plan acoustique et une surface agréable sur le plan visuel et tactile. Nos partenaires, choisis au niveau national, sont spécialisés dans son

façonnage et veillent à lui donner des formes harmonieuses et arrondies, en le découpant avec précision ou en le pliant à la manière d'un origami. Pour les espaces à usage collectif, des solutions acoustiques ignifuges spéciales offrent le plus haut niveau de sécurité.



Nos conseillers sont à votre service

Les interventions en matière d'acoustique ont une grande influence sur les espaces. Nous sommes à votre disposition pour élaborer des solutions sur mesure en matière d'éclairage et d'acoustique, adaptées aux critères architecturaux et esthétiques de votre projet. Qu'il s'agisse d'ajustements mineurs pour modifier les dimensions ou les couleurs, ou de projets radicalement nouveaux, nous vous accompagnons de la planification à la mise en œuvre. Contactez-nous sur acoustics@xal.com



Light in perfect circles

MINO circle
ceiling / suspended

3000K, 4000K, TW (Tunable White)

Particulièrement adapté aux espaces suivants

Salles de réunion & conférences, halls, escaliers & couloirs, cafétérias & restaurants

Couleurs

Luminaire : blanc, gris, noir, doré et couleurs spéciales
Éléments acoustiques : blanc, gris marbre, noir

Ultra slim series

TASK system
suspended

3000K, 4000K, TW (Tunable White)
UGR_{≤19}

Particulièrement adapté aux espaces suivants

Salles de réunion & conférences, halls, escaliers & couloirs, cafétérias & restaurants

Couleurs

Luminaire : blanc, noir
Éléments acoustiques : toutes couleurs acoustiques



Shaping the environment

HEX-O

ceiling / suspended

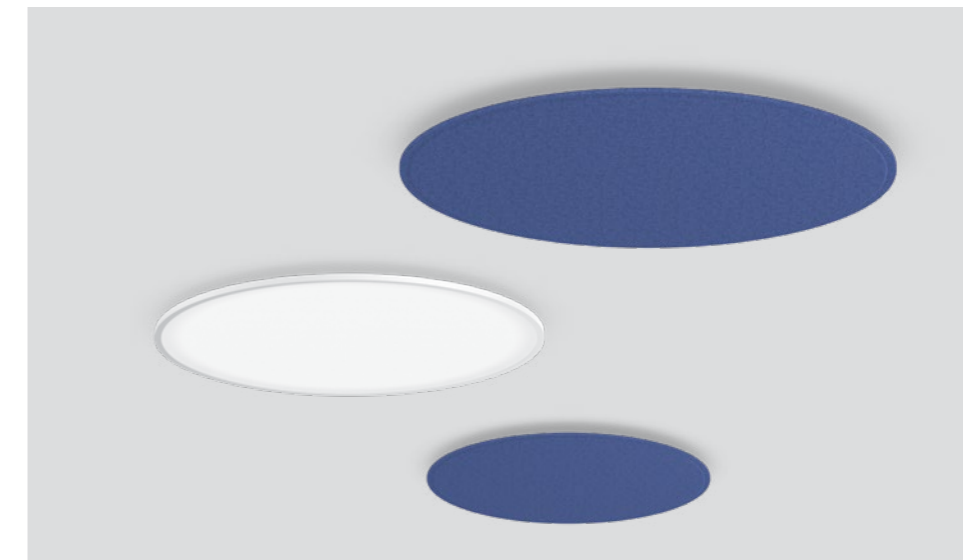
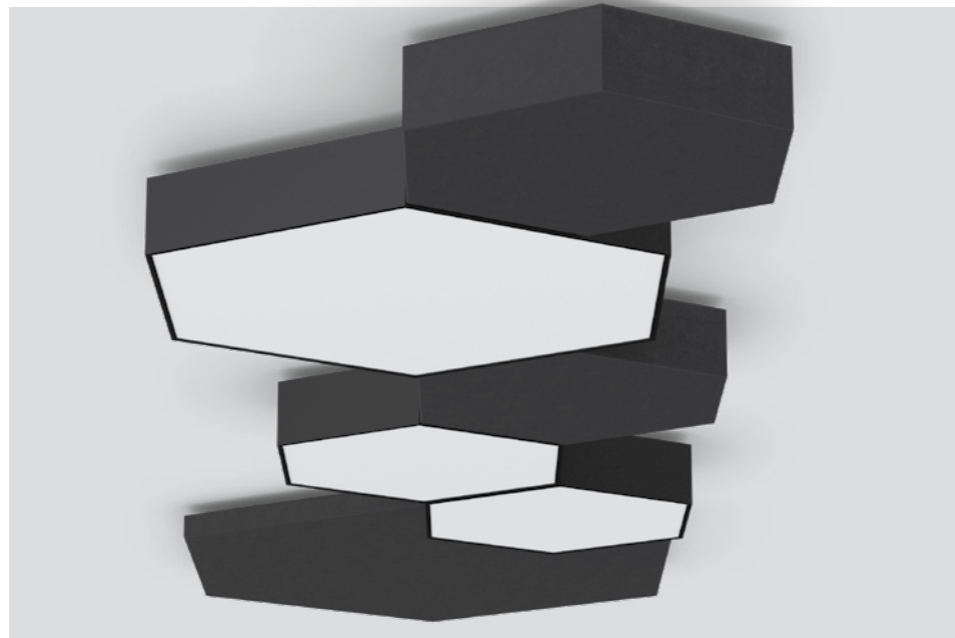
3000K, 4000K, TW (Tunable White)
UGR_{≤19}

Particulièrement adapté aux espaces suivants

Bureaux, salles de réunion & conférences, halls, escaliers & couloirs, espaces partagés, cafétérias & restaurants

Couleurs

Luminaire : blanc, noir et couleurs spéciales ; Éléments acoustiques : toutes couleurs acoustiques



TASK round
surface / suspended

3000K, 4000K, TW (Tunable White)
UGR_{≤19}

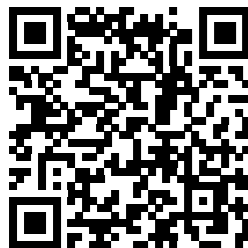
Particulièrement adapté aux espaces suivants

Bureaux, salles de réunion & conférences, halls, escaliers & couloirs, espaces partagés, cafétérias & restaurants

Couleurs

Luminaire : blanc, noir et couleurs spéciales ; Éléments acoustiques : toutes couleurs acoustiques

Voir les produits



TRIG-O

surface / suspended

3000K, 4000K, TW (Tunable White)
UGR_{≤19}

Particulièrement adapté aux espaces suivants

Bureaux, salles de réunion & conférences, halls, escaliers & couloirs, espaces partagés, cafétérias & restaurants

Couleurs

Luminaire : blanc, noir et couleurs spéciales ; Éléments acoustiques : toutes couleurs acoustiques

TASK square

surface / suspended

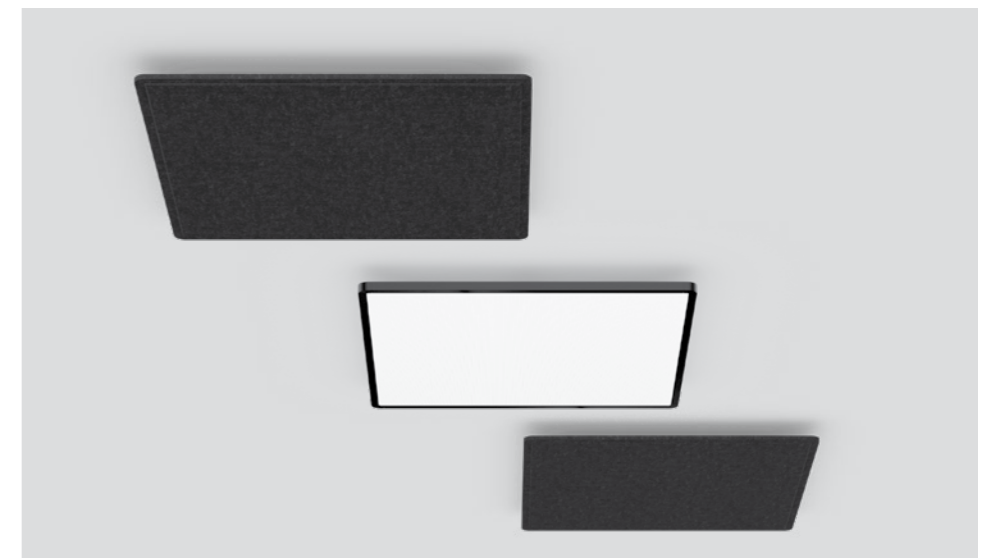
3000K, 4000K, TW (Tunable White)
UGR_{≤19}

Particulièrement adapté aux espaces suivants

Bureaux, salles de réunion & conférences, halls, escaliers & couloirs, espaces partagés, cafétérias & restaurants

Couleurs

Luminaire : blanc, noir et couleurs spéciales ; Éléments acoustiques : toutes couleurs acoustiques





The sound of stress-free work

MUSE double light
suspended

3000K, 4000K, TW (Tunable White)
UGR \leq 19

Particulièrement adapté aux espaces suivants

Bureaux, salles de réunion & conférences, espaces partagés

Couleurs

anthracite, gris feutre, bleu clair, bleu indigo

MUSE light / baffle
suspended

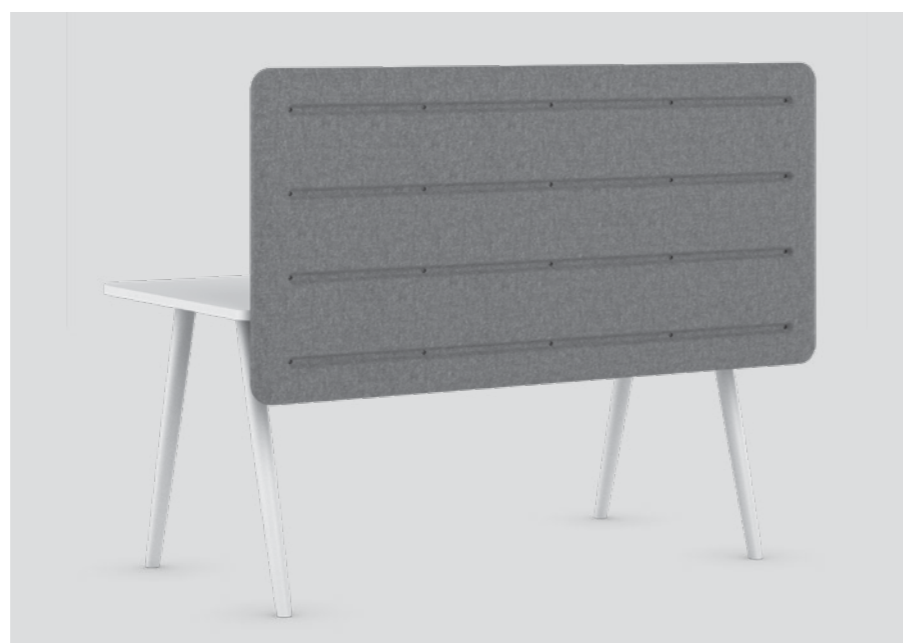
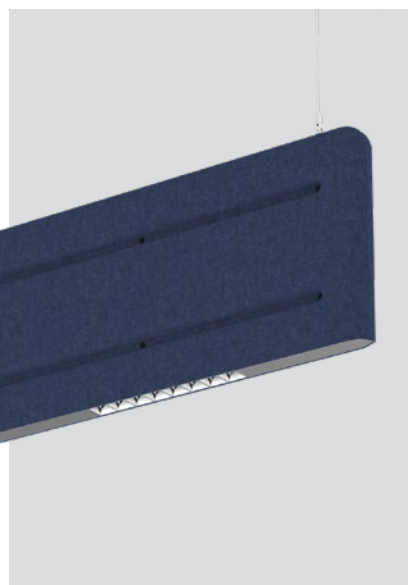
3000K, 4000K, TW (Tunable White)
UGR \leq 19

Particulièrement adapté aux espaces suivants

Bureaux, salles de réunion & conférences, espaces partagés, cafétérias & restaurants

Couleurs

anthracite, gris feutre, bleu clair, bleu indigo



MUSE desk
table mounted

3000K, 4000K, TW (Tunable White)
UGR \leq 19

Particulièrement adapté aux espaces suivants

Bureaux, réception

Couleurs

anthracite, gris feutre, bleu clair, bleu indigo

Everything on track

MOVE IT 25 / 45 system
suspended

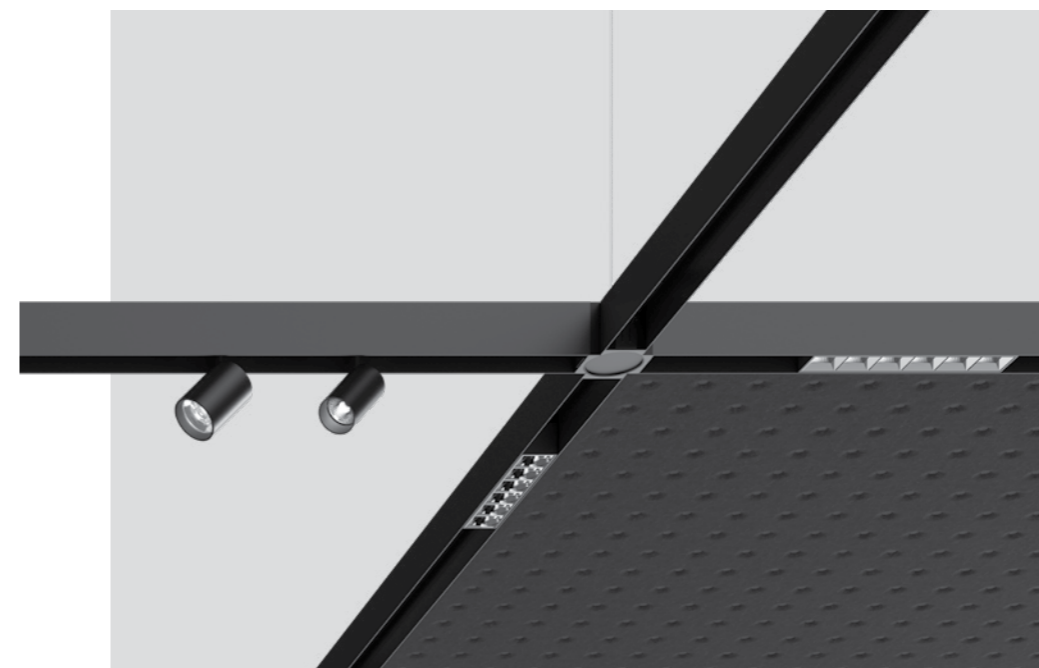
2700K, 3000K, 4000K, TW (Tunable White), UGR \leq 19

Particulièrement adapté aux espaces suivants

Bureaux, salles de réunion & conférences, halls, escaliers & couloirs, cafétérias & restaurants

Couleurs

Luminaire : blanc, noir, doré et couleurs spéciales
Éléments acoustiques : blanc, noir



Enlightened by acoustics

SONIC
suspended

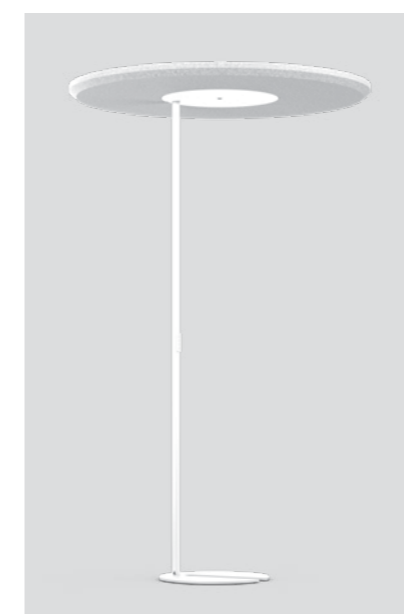
3000K, 4000K, UGR \leq 19

Particulièrement adapté aux espaces suivants

Bureaux, salles de réunion & conférences, halls, escaliers & couloirs, espaces partagés, cafétérias & restaurants

Couleurs

Luminaire : blanc, gris foncé et couleurs spéciales ; Éléments acoustiques : blanc, gris marbre, noir



SONIC
free standing

3000K, 4000K, TW (Tunable White)
UGR \leq 19

Particulièrement adapté aux espaces suivants

Bureaux, salles de réunion & conférences, halls, escaliers & couloirs, espaces partagés, cafétérias & restaurants

Couleurs

Luminaire : blanc, gris foncé et couleurs spéciales
Éléments acoustiques : blanc, gris marbre, noir



SONIC soundcap
suspended / free standing

3000K, 4000K, UGR \leq 19

Particulièrement adapté aux espaces suivants

Bureaux, salles de réunion & conférences, halls, escaliers & couloirs, espaces partagés, cafétérias & restaurants

Couleurs

Luminaire : blanc, gris foncé et couleurs spéciales ; Éléments acoustiques : toutes couleurs acoustiques

Bureaux



L'équation entre communication et concentration

En matière de conception d'espaces de bureaux, la création d'environnements de travail conviviaux et agiles est en vogue depuis plusieurs années. En plus d'optimiser l'espace, les intérieurs en open space servent à renforcer les échanges professionnels et la flexibilité du travail. Or ces espaces ouverts présentent des difficultés d'ordre acoustique. D'une part, la parole doit rester intelligible pour que la conversation soit de qualité ; d'autre part, le reste de l'équipe doit pouvoir travailler en étant concentré.

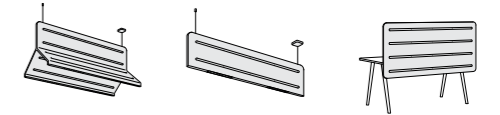
Dans les open spaces, le temps de résonance optimal est estimé à 0,7-0,9 seconde dans les fréquences correspondant à la parole. S'il est plus long, on considère la pièce comme trop sonore. S'il est plus court, l'intelligibilité de la parole s'accroît, avec l'effet contre-productif d'être source de distraction dans les open spaces. Pour des conditions acoustiques favorisant la concentration, il est indispensable d'atteindre la valeur moyenne optimale.

Une bonne gestion de l'acoustique consiste d'abord à absorber le bruit pour réduire la résonance. Parallèlement, les écrans sonores et autres dispositifs alignés verticalement empêchent la propagation de la voix dans la pièce, tout en suscitant un sentiment d'intimité sans pour autant nourrir l'isolement.

Normes acoustiques de la pièce (DIN 18041, VDI 2569)

- Pièce : grand bureau collectif avec 3 m de hauteur sous plafond
- Cible : acoustique de la pièce classe B, niveau de propagation du son 2
- Temps de résonance maximal de 0,7 à 0,9 seconde
- Temps de résonance minimal de 0,4 seconde
- Rapport A/V minimal de 0,23 (rapport A/V : rapport entre la surface d'absorption et le volume de la pièce)
- Taux de décroissance spatiale avec doublement de la distance d'au moins 6 dB
- Niveau de parole à une distance de 4 m maximum 49 dB

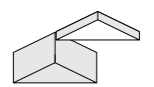
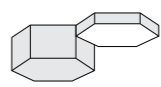
MUSE



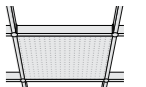
TASK



HEX-O / TRIG-O



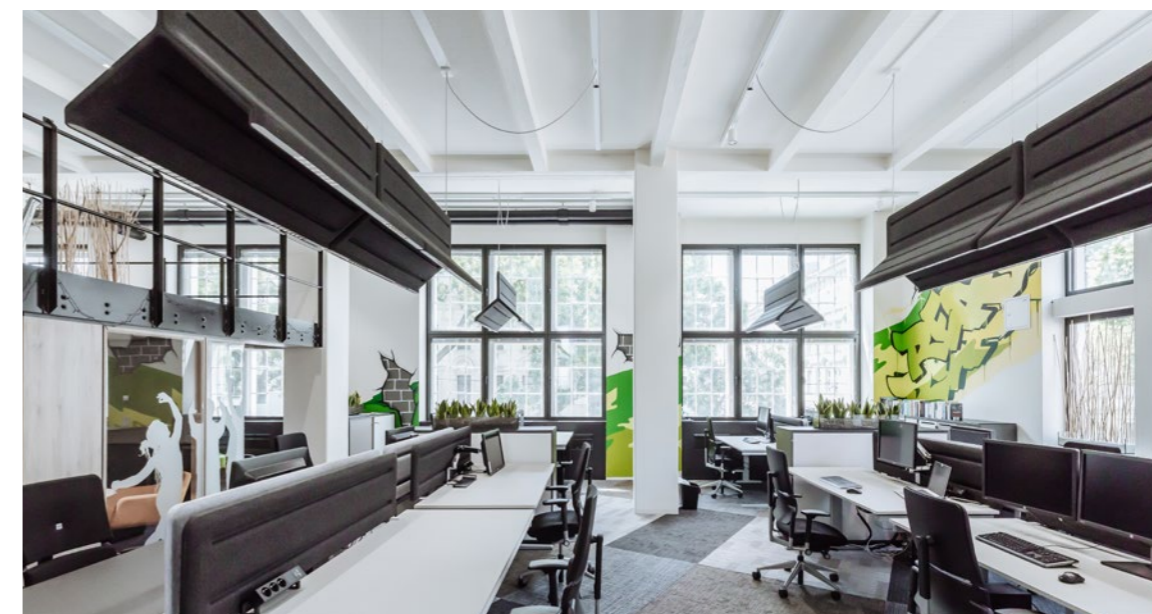
MOVE IT





« Nous sommes très satisfaits du résultat. Tant sur le plan visuel que sur le plan acoustique et lumineux, les attentes ont été largement dépassées »

Bernhard Stolberg, Propriétaire



Les performances acoustiques d'un loft de bureaux

Inter-pool Immobilien GmbH

Spécialiste des solutions de bureau et prestataire exclusif de services immobiliers à Vienne, Inter-pool a récemment repensé l'intérieur de ses propres bureaux. Via des dispositifs acoustiques, il s'agissait de convertir le vaste loft, aux plafonds particulièrement hauts et aux surfaces lisses, en bureaux confortables qui puissent également faire office de showroom pour les clients. Le MUSE DOUBLE LIGHT suspendu au-dessus des bureaux a permis d'installer des postes de travail adaptés aux écrans d'ordinateur ; les luminaires offrent également des propriétés d'absorption du son.

Se sont ajoutés des éléments MUSE DESK montés devant les bureaux pour renforcer les performances acoustiques. La capacité de charge du plafond, conçu pour protéger du risque d'incendie, représentait un défi particulier, mais le faible poids des luminaires a permis de répondre à toutes les exigences. Couronnant le tout, les différentes ambiances lumineuses assurent une atmosphère particulièrement agréable dans le loft.

XAL Office
New York City, US –
by INNOCAD architecture, Bettina Zerza
Architecture with lighting design by
INNOCAD architecture





Vogel Corporate Solutions GmbH Würzburg,
 DE - by Dipl. Ing. FH Katharina Maatz,
 designfunktion Aschaffenburg GmbH

Branded Graz, AT



Art Invest
 Berlin, AT -
 by LEPEL & LEPEL Architekt
 Innenarchitektin Part GmbH



Salles de réunion & conférences



Comprendre et être compris

Le succès d'une réunion repose sur une bonne compréhension mutuelle. Dans les salles de réunions et de conférences, l'acoustique de la salle doit permettre de parler sans forcer la voix, et faire en sorte que les orateurs soient facilement compris par les autres participants. C'est encore plus vrai lors des conférences téléphoniques et les vidéoconférences, où une forte résonance crée rapidement des effets de rétroaction gênants.

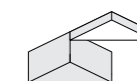
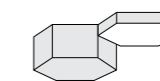
L'objectif est d'obtenir une absorption acoustique homogène, en particulier dans la gamme de fréquences correspondant à la voix. On peut éviter tout effet d'écho gênant en équipant l'un des deux murs opposés d'éléments absorbants. Dans les petites salles de réunion, il est préférable de placer les éléments acoustiques à proximité de la source sonore, par exemple juste au-dessus de la table de réunion. Dans les grandes salles de conférence, il est conseillé d'installer un équipement réfléchissant le son au centre du plafond afin que la voix puisse porter jusqu'aux extrémités de la pièce.

En fonction de la taille de la salle de réunion ou de conférence, le temps de résonance optimal se situe entre 0,4 et 0,7 seconde. Une politique d'aménagement intérieur inclusive et soucieuse du bien-être des personnes souffrant de déficiences auditives veillera à le réduire encore pour qu'il ne dépasse pas 0,3 à 0,5 seconde.

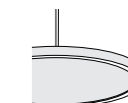
Normes acoustiques de la pièce (DIN 18041)

- Pièce : pièce d'un volume de 250 m³
- Cible : catégorie de pièces A3
- Temps de résonance cible de 0,6 seconde
- Élimination de l'écho entre deux murs opposés
- Surfaces réfléchissantes pour que la voix porte jusqu'aux extrémités de la pièce

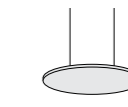
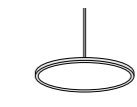
HEX-O / TRIG-O



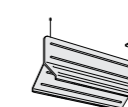
MINO



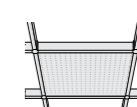
TASK



MUSE



MOVE IT



Visualisation
Meeting room





Magazin auf EF
Oer-Erkenschwick, DE



Halls



Attention à la première impression

Dans les immeubles d'entreprise, le hall représente le premier point de contact avec le client. C'est pourquoi les sociétés misent de plus en plus sur une architecture moderne et un design minimaliste : surfaces lisses et dures, grandes façades en verre et décoration discrète. Or, si ce choix est gagnant en termes d'esthétique, il favorise la propagation du son. Afin de garantir une certaine confidentialité pour les échanges avec le personnel d'accueil et les hôtes, l'utilisation ciblée d'éléments acoustiques s'impose.

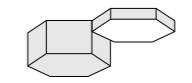
L'absorption acoustique recherchée dépend du rapport entre la surface absorbante et le volume de la pièce. Ce rapport A/V doit être d'au moins 0,13 dans les halls d'entrée et de réception, où les visiteurs s'attardent peu. Les pièces hautes de plafond et vastes accueilleront par exemple des éléments acoustiques de grande envergure, à disposer librement dans la pièce.

Des mesures supplémentaires s'imposent pour assurer les meilleures conditions acoustiques au personnel d'accueil. Des solutions acoustiques spécifiques dans la zone du guichet créent une atmosphère agréable sur le plan acoustique. Elles la délimitent comme une zone circonscrite et facilitent ainsi l'orientation spatiale. Lorsque des exigences particulières en matière de respect de la vie privée s'appliquent, par exemple aux guichets de banque, des panneaux et cloisons faisant office d'écrans sonores servent d'absorbeurs supplémentaires.

Normes acoustiques de la pièce (DIN 18041 / VDI 2569)

- Pièce : 4 m de hauteur sous plafond
- Cible : catégorie de pièces B2
- Rapport A/V minimal de 0,13 (rapport A/V : rapport entre la surface d'absorption et le volume de la pièce)
- Confidentialité renforcée dans la zone de réception

HEX-O / TRIG-O



SONIC



TASK



OLX Group Poznań, PL –
by Trzop Architekci with lighting
design by Pluslighting





Planday Copenhagen, DK -
with lighting design by anker & co

Compound Semiconductor Applications Catapult
Wales, UK - by Monteith Scott



Escaliers et couloirs



Lieu de rencontre et de réseau

On les considère souvent comme accessoires, mais les cages d'escalier et les couloirs occupent le cœur d'un bâtiment. Comme on s'y croise, ces lieux sont le cadre d'une communication informelle mais importante, en particulier lorsqu'il est fréquent qu'on doive y attendre ou s'y attarder un peu. S'il y règne un bruit important, les personnes qui s'y trouvent, mais aussi celles qui sont installées dans les pièces adjacentes, éprouveront de la gêne. Aussi convient-il de soigner particulièrement l'acoustique des couloirs et des escaliers.

L'équipement optimal consiste en des dispositifs acoustiques mobiles : on les place à l'endroit le plus pertinent et ils offrent, au surplus, des touches de décoration d'intérieur. L'absorption nécessaire est déterminée par le rapport A/V, soit la relation entre le volume de la pièce et la surface absorbante. Il doit être d'au moins 0,13 dans les couloirs et les escaliers.

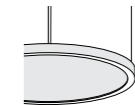
Normes acoustiques de la pièce (DIN 18041 / VDI 2569)

- Pièce : 4 m de hauteur sous plafond
- Cible : catégorie de pièces B2
- Rapport A/V minimal de 0,13 (rapport A/V : rapport entre la surface d'absorption et le volume de la pièce)
- Utilisation ciblée d'éléments acoustiques dans les espaces d'attente

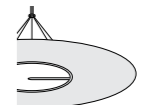
TASK



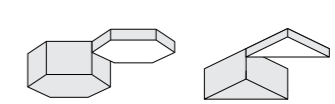
MINO



SONIC



HEX-O / TRIG-O





EANS Flight Control Centre
Harju Grafschaft, EE – by KAMP Arhitektid



Un vaisseau spatial convivial

EANS Flight Control

En collaboration avec le partenaire de XAL en Estonie, Moodne Valgustus, KAMP Architekten a réalisé le système d'éclairage du centre des opérations de contrôle aérien de l'EANS. Le bâtiment a été inauguré en mai 2019.

Le client était particulièrement exigeant en matière d'éclairage, non seulement dans les bureaux, mais aussi dans les couloirs et le hall. L'utilisation intensive de surfaces dures modernes à l'intérieur – murs en verre dans la zone des bureaux, béton apparent et sols en terrazzo blanc – représentait un défi majeur en termes d'acoustique intérieure. Le choix s'est porté sur une solution lumineuse et acoustique au caractère résolument avant-gardiste, à savoir XAL HEX-O.

Le design de la série HEX-O s'intègre à merveille dans les intérieurs noirs et blancs. Les corps hexagonaux traversent de manière sculpturale bureaux, couloirs et salles d'attente, et subliment le hall d'entrée, qui a déjà accueilli plusieurs concerts de jazz.

« L'acoustique du hall s'est avérée excellente. On a déjà pu organiser quelques concerts de jazz. »

Peeter Loo, Kamp Architect



EANS Flight Control Centre
Harju Grafschaft, EE – by KAMP Arhitektid

Espaces partagés



Des îlots au sein de l'open space

Les échanges sociaux et la communication sont devenus la clé de notre monde du travail. Cabines et banquettes, espaces de détente et espaces partagés offrent des « îlots » et des lieux de relaxation dans les open spaces. Ils proposent ainsi une parenthèse spatiale et temporelle au sein d'un environnement stimulant et trépidant. Les espaces partagés servent de cadre à des échanges informels, à la mise en réseau et à la collaboration et, à ce titre, étayent de façon décisive les nouveaux modes de travail.

Dans l'espace de détente ou l'espace partagé, l'objectif est de créer un environnement de travail confidentiel et une intimité propice aux réunions ou simplement aux interactions sociales. Les solutions acoustiques doivent favoriser l'innovation en espace ouvert, inviter au brainstorming et aux échanges informels. Les mobiliers faits de sièges molletonnés, qui offrent non seulement un confort physique mais aussi un amortissement sonore de base, ont tous les avantages de la fonctionnalité. Ils sont idéalement complétés par des éléments acoustiques suspendus, qui améliorent les performances acoustiques et donnent le sentiment d'un espace protégé. Les exigences acoustiques des espaces de détente se rapprochent de celles des petites salles de réunion : on recommande ici un temps de résonance de 0,4 à 0,7 seconde.

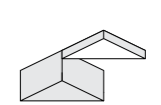
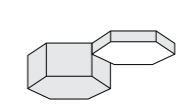
Normes acoustiques de la pièce (DIN 18041, VDI 2569)

- Pièce : 3,5m de hauteur sous plafond
- Cible : catégorie de pièces B4
- Rapport A/V minimal de 0,21
- Intimité acoustique pour des conversations confidentielles
- Ajout d'éléments acoustiques suspendus pour plus de bien-être

TASK



HEX-O / TRIG-O



SONIC



Office Space Oracle
Vienna, AT – by DI Stephan Kopinits



Sparkasse Linz, AT –
by Helmut Minixhofer



Vogel Corporate Solutions GmbH Würzburg
 DE - by Dipl. Ing. FH Katharina Maatz
 designfunktion Aschaffenburg GmbH

MERCEDES BENZ Lounge Geneva, CH -
 by Kauffmann Theilig & Partner with lighting
 design by TLD Planungsgruppe GmbH



Cafétérias & restaurants



Prendre soin du collectif

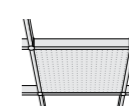
Le bruit règne, inévitablement, dans les cafétérias. On y va et vient en nombre ; on s'y rencontre et on y discute. Au brouhaha des conversations s'ajoute le bruit de fond permanent alimenté par les repas, le tintement de la vaisselle, le déplacement des chaises ou le roulement des chariots à plateaux.

Il est donc essentiel de réduire considérablement la résonance dans ces espaces pour permettre des conversations dans les meilleures conditions. La répartition uniforme des éléments acoustiques absorbants, distribués à la fois au plafond et sur les murs de la cantine, favorise un environnement acoustique harmonieux tout en réduisant le stress causé par le bruit et en permettant aux collaborateurs de reprendre leur travail pleins d'énergie après leur pause déjeuner.

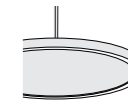
Normes acoustiques de la pièce (DIN 18041)

- Pièce : pièce d'un volume de 250 m³
- Cible : catégorie de pièces A3
- Temps de résonance cible 0,6 seconde
- Répartition uniforme des éléments acoustiques au plafond et sur les murs

MOVE IT



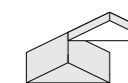
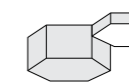
MINO



SONIC



HEX-O / TRIG-O



XAL GmbH Graz, AT –
by INNOCAD architecture

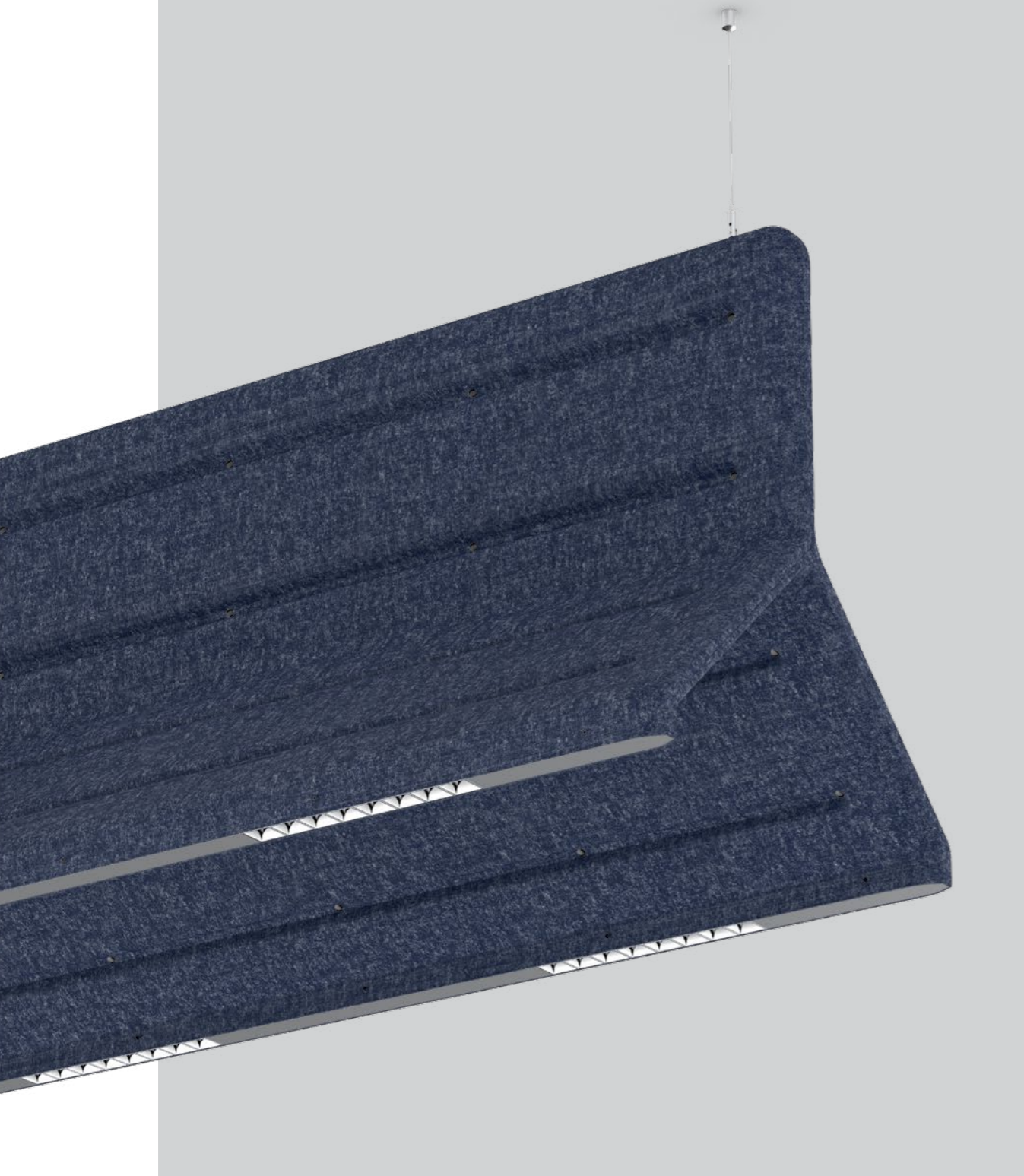


Cadence, IL –
by Hadas Makov with lighting design
by Orly Avron Alkabetz



University Turku, FI –
by Sigge Arkkitechdit Oy

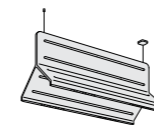
The sound of stress-free work



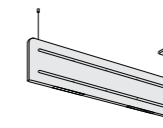
MUSE

Objectif : marier un éclairage professionnel des postes de travail, lumineux et proche de l'éblouissement zéro, à une acoustique d'intérieur optimisée pour offrir un environnement de travail sans stress, propice à la concentration. Avec MUSE, nous proposons une solution holistique d'éclairage et d'acoustique pour les bureaux. Nous obtenons à la fois une acoustique optimisée grâce aux cinq catégories de la famille de produits, et, grâce à des réflecteurs de haute qualité munis des optiques à facettes, un éclairage de travail compatible avec les écrans, avec un UGR < 19, suivant la norme DIN EN 12464-1. Avec son design caractéristique, ses différentes couleurs et l'esthétique de sa surface, MUSE s'impose comme un produit de design au bureau. Veillant à une luminosité et une acoustique de qualité, le système joue sur les facteurs essentiels au bien-être et à la performance au travail.

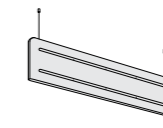
Types



acoustic suspended double light



acoustic suspended light



acoustic suspended baffle



acoustic table mounted desk low

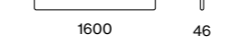
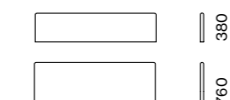
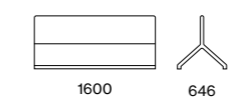


acoustic table mounted desk high

Lighting

3000K, 4000K
UGR ≤ 19

Sizes



Colours



Acoustics

PET felt
♻️ from recycled material
up to absorption class A

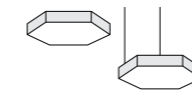
Shaping the environment

HEX-O/TRIG-O

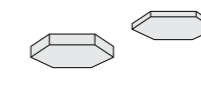
Avec HEX-O et TRIG-O, découvrez des solutions lumineuses et acoustiques sculpturales qui séduisent par leur design moderne tout en remplissant deux fonctions essentielles : l'éclairage et l'acoustique de la pièce. Une technologie LED de pointe mariée à des dispositifs acoustiques très efficaces assure un environnement de travail optimal. La couverture microprismatique fournit une lumière non éblouissante avec un UGR <19.

HEX-O et TRIG-O avec couverture opale créent un éclairage d'intérieur agréablement homogène. Les éléments acoustiques triangulaires et hexagonaux combinables, fabriqués à partir d'un voile en PET recyclé à 60 %, ont des effets multiples d'absorption, d'amortissement et de diffusion pour une acoustique équilibrée de la pièce.

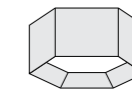
Types



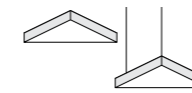
luminaire
ceiling/suspended



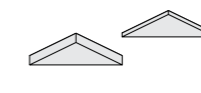
module/module flat
ceiling/suspended



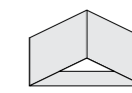
absorber
ceiling/suspended



luminaire
ceiling/suspended



module/module flat
ceiling/suspended

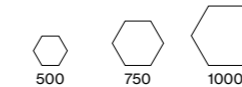


absorber
ceiling/suspended

Lighting

3000K, 4000K
UGR ≤ 19

Sizes



Luminaire colours

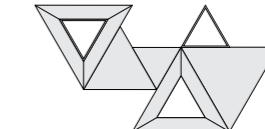
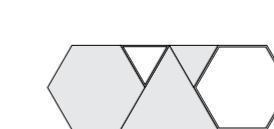
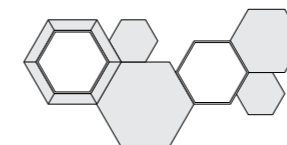


Acoustics

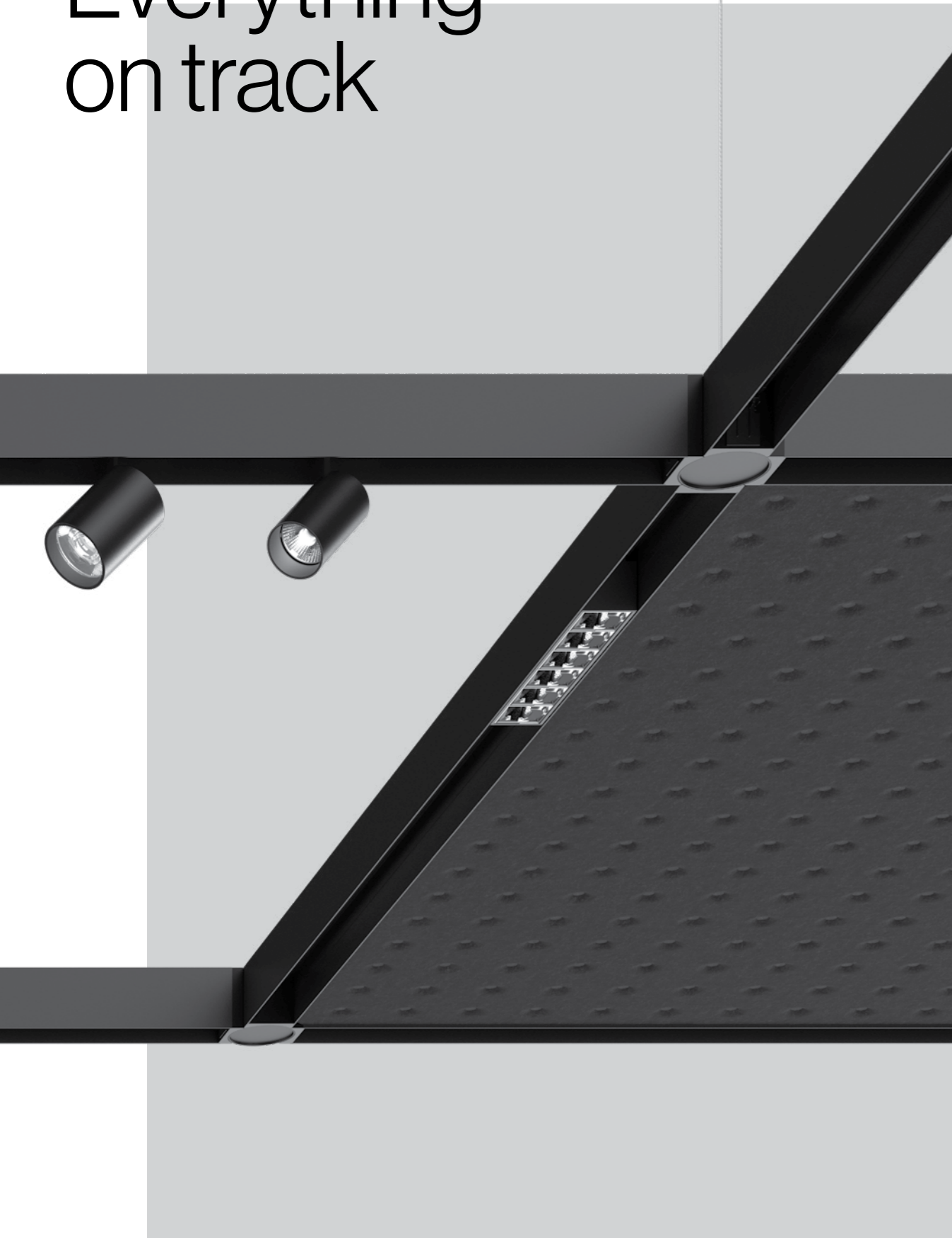
PET felt
♻️ from recycled material
up to absorption class A



Acoustic colours



Everything on track

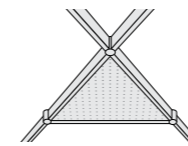


MOVE IT 25/MOVE IT 45

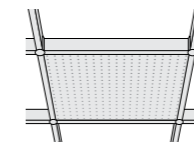
Les systèmes de rails MOVE IT 25 et MOVE IT 45 offrent une flexibilité maximale et des possibilités de combinaison infinies. Spots, inserts de bureau non éblouissants et luminaires décoratifs peuvent être montés dans le système sans aucun recours à des outils, et s'adapter en toute flexibilité aux évolutions d'intérieur. Un unique système de rails et d'inserts adaptés permet d'éclairer et de contrôler individuellement différentes zones du bureau, comme les postes de travail, les salles de réunion et les couloirs.

Les différents modules peuvent être reliés entre eux ou par des connecteurs NODE. On peut ainsi obtenir toutes sortes de motifs de plafond, en toute créativité. Ce système général est complété par des dispositifs acoustiques assurant un haut niveau d'absorption. De forme carrée ou triangulaire, ceux-ci peuvent être accrochés à tout moment et sans outils, en fonction des besoins.

Types



MOVE IT 25
acoustic triangle
suspended



MOVE IT 25/45
acoustic square
suspended

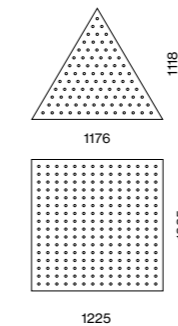
Lighting

3000K, 4000K
UGR ≤ 19

Acoustics

PET felt
♻️ from recycled material
up to absorption class A

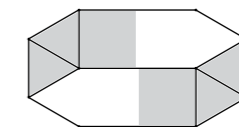
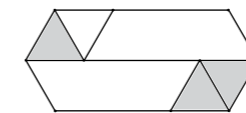
Sizes



Track colours



Acoustic colours



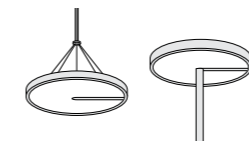
Enlightened by acoustics



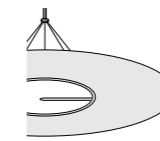
SONIC

Avec SONIC, vous optimisez à la fois l'éclairage et l'acoustique de la pièce. Les éléments acoustiques disponibles en option accentuent l'aspect moderne du design du luminaire et permettent d'absorber les sons. Le couvercle avec microprismes en relief offre une très bonne qualité d'éclairage et une lumière adaptée aux lieux de travail. SONIC est disponible dans les couleurs de lumière 3000 K ou 4000 K et peut également être commandé sous forme de lampadaire assorti d'un capteur de luminosité et de mouvement, qui le fait moduler sa puissance et sa dépense d'énergie en fonction de son environnement.

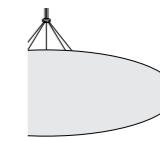
Types



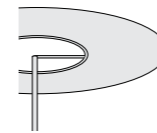
suspended / free standing
luminaires



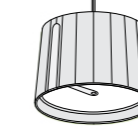
suspended
absorber



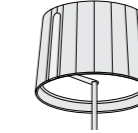
suspended
absorber panel



free standing
absorber



suspended
soundcap



free standing
soundcap

Lighting

3000 K, 4000 K
UGR ≤ 19
daylight & movement sensor

Luminaire size



500

Luminaire colours



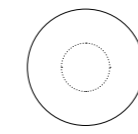
standard

xal.com/colours

Acoustics

PET felt
♻️ from recycled material

Acoustic size



1280
absorber



533
soundcap

Absorber colours

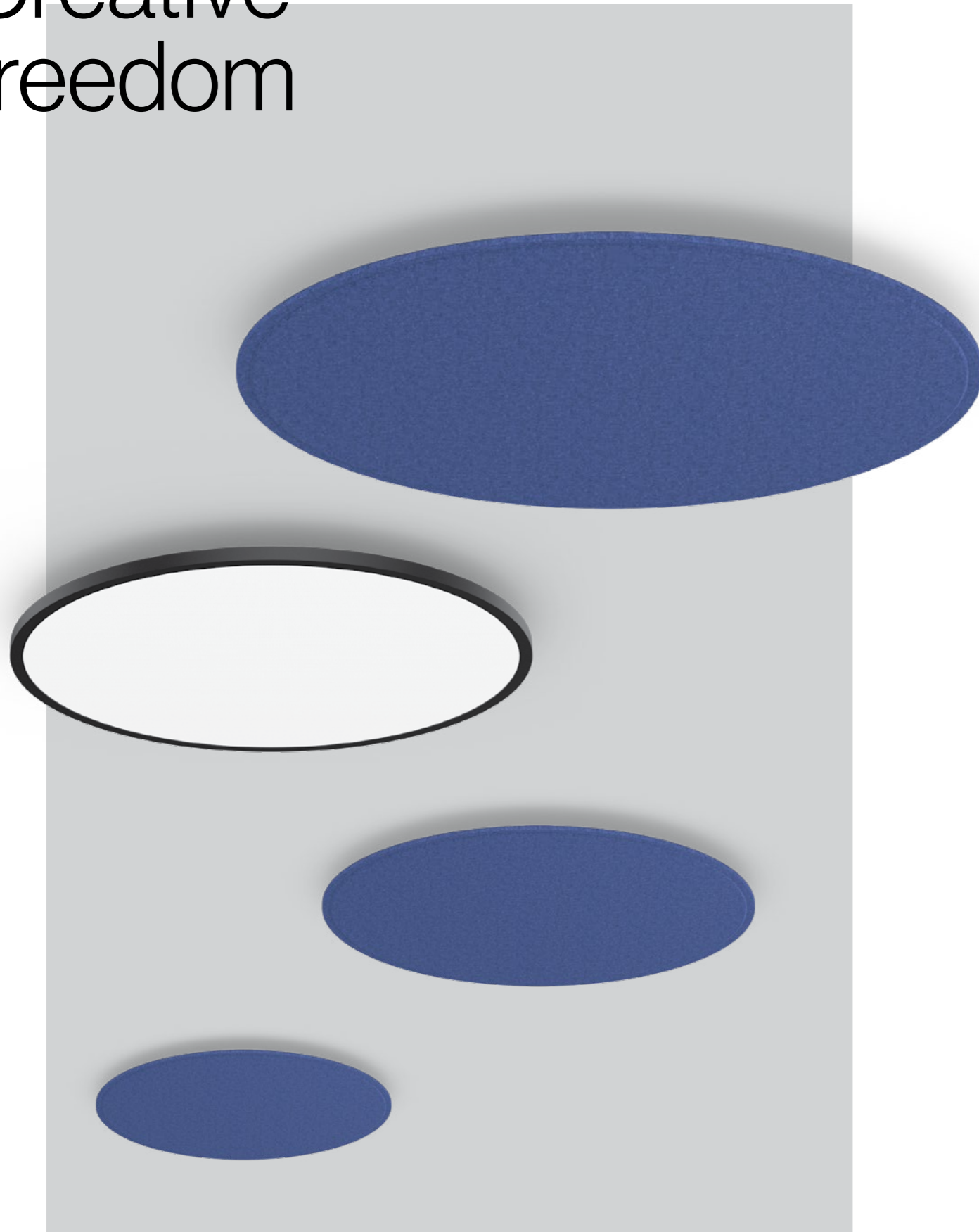


Soundcap colours



xal.com/couleurs-acoustiques

Creative freedom



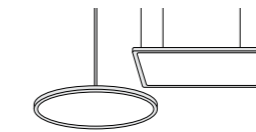
TASK/TASK S

La série TASK répond à toutes les exigences de l'éclairage moderne des bureaux. Grâce à un couvercle microprismatique, TASK fournit une lumière de travail vive et sans éblouissement. Les luminaires TASK ROUND et TASK SQUARE, qui se distinguent par leur design sobre, sont complétés par des éléments acoustiques très efficaces aux lignes similaires. La série offre ainsi un vaste spectre d'options pour la configuration acoustique aux plafonds et sur les murs, allant de produits ronds de différentes tailles disposés librement jusqu'à des compositions classiques de dispositifs lumineux et acoustiques.

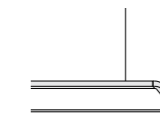
Types



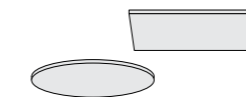
round/square surface



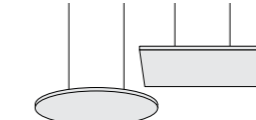
round/square suspended



TASK S suspended



acoustic round/square surface

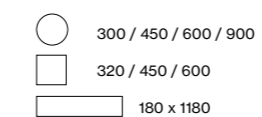


acoustic round/square suspended

Lighting

3000K, 4000K, TW
UGR ≤ 19

Luminaire sizes



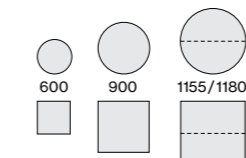
Luminaire colours



Acoustics

PET felt
♻️ from recycled material
up to absorption class A

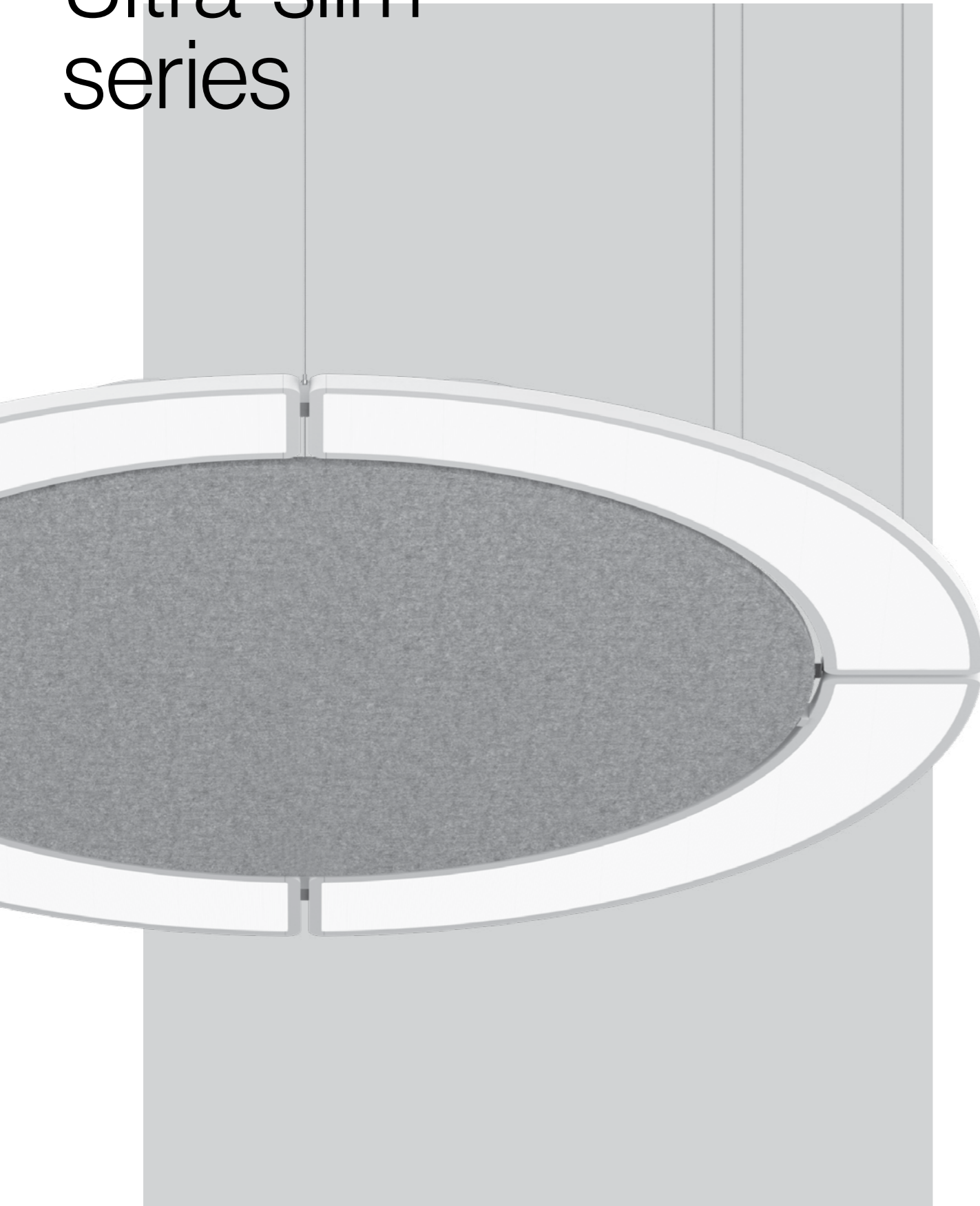
Acoustic sizes



Acoustic colours



Ultra-slim series

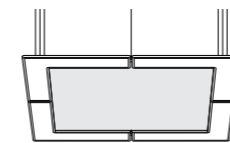


TASK SYSTEM

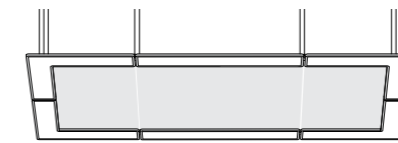
La série ultra mince TASK associe une technologie innovante assortie de LED à haute performance à un design minimaliste. Les éléments angulaires et les dispositifs en quart de cercle peuvent être utilisés pour créer des systèmes plus importants de forme ronde ou rectangulaire. Des éléments acoustiques très efficaces peuvent être intégrés à cet ensemble pour obtenir des conditions acoustiques optimales. L'éclairage indirect disponible en option assure un éclairage agréable du plafond.

La combinaison de TASK CIRCLE et TASK ANGULAR avec des éléments acoustiques est idéale pour un aménagement de première qualité de salles de réunion de prestige.

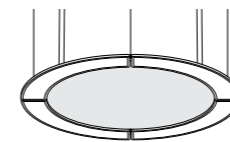
Types



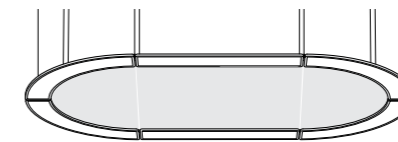
angular suspended



long angular suspended



circle suspended

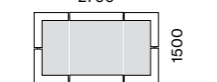
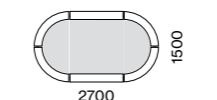
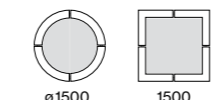


long circle suspended

Lighting

3000K, 4000K
UGR ≤ 19
daylight & movement sensor

Sizes



Luminaire colours



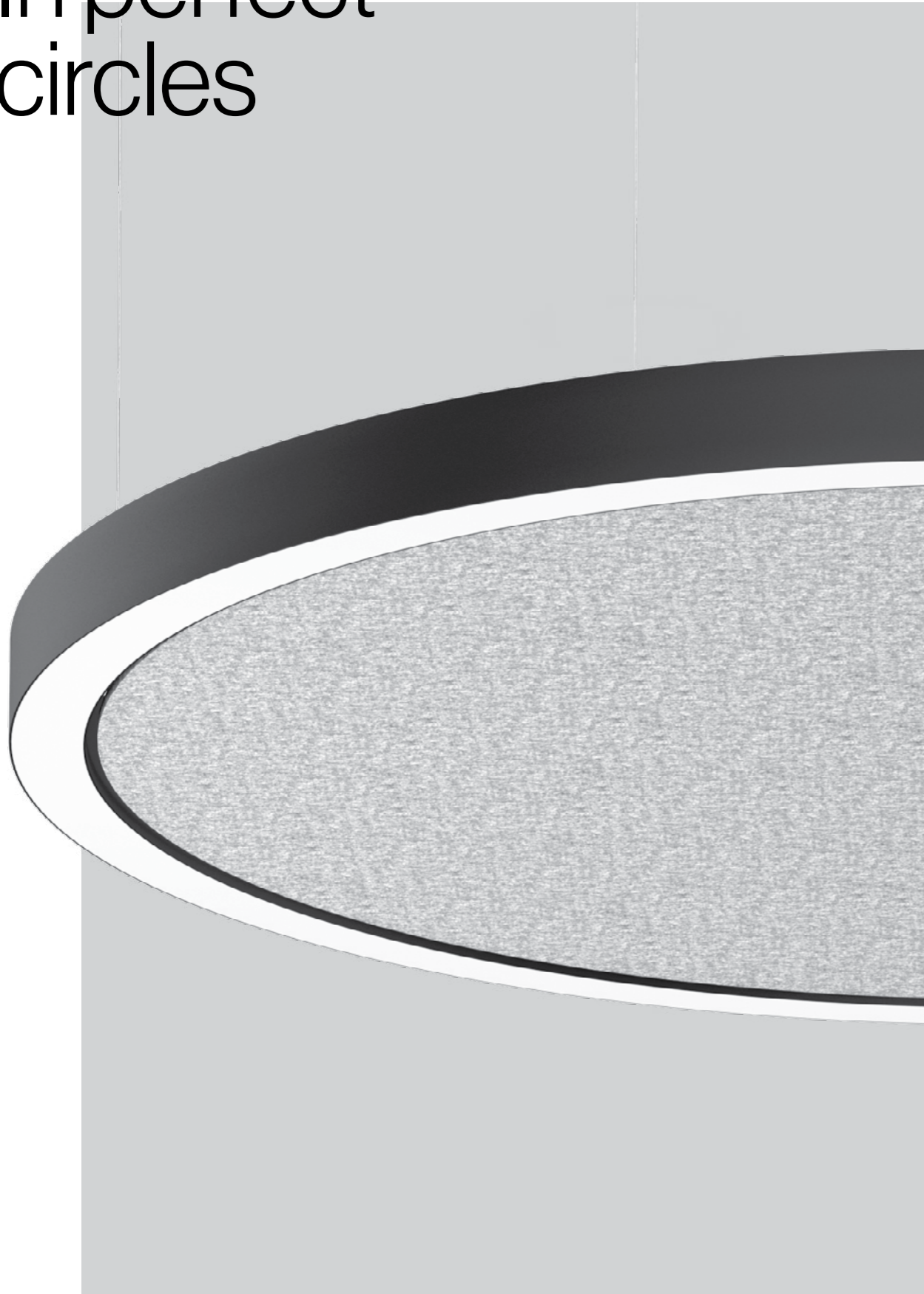
Acoustics

PET felt
from recycled material
up to absorption class A

Acoustic colours



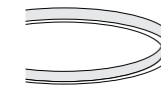
In perfect circles



MINO CIRCLE

Des cercles disposés esthétiquement : la configuration associant différents modèles de MINO CIRCLE, de tailles et de couleurs variées, permet de varier les motifs et les figures des plafonds dans une approche novatrice. Combinez les luminaires circulaires avec des absorbeurs ronds très efficaces, et vous obtiendrez des conditions acoustiques optimales. Là où un éclairage supplémentaire s'impose au plafond, MINO CIRCLE, avec son système de faisceau indirect, procure la lumière recherchée. Pour un éclairage homogène, choisissez des luminaires avec une couverture opale ; la couverture microprismatique assure un éclairage idéal pour le travail. Vous pouvez également choisir entre les couleurs de lumière 3 000 K et 4 000 K.

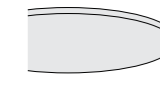
Types



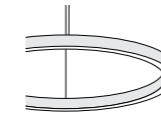
luminaire ceiling



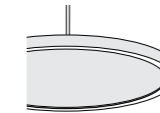
acoustic inlay ceiling



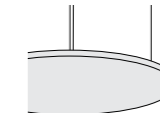
acoustic panel ceiling



luminaire suspended



acoustic inlay suspended

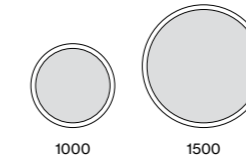


acoustic panel suspended

Lighting

3000K, 4000K
UGR ≤ 19
daylight & movement sensor

Sizes



1000

1500

Luminaire colours



standard

xal.com/colours

Acoustics

PET felt
♻️ from recycled material
up to absorption class A

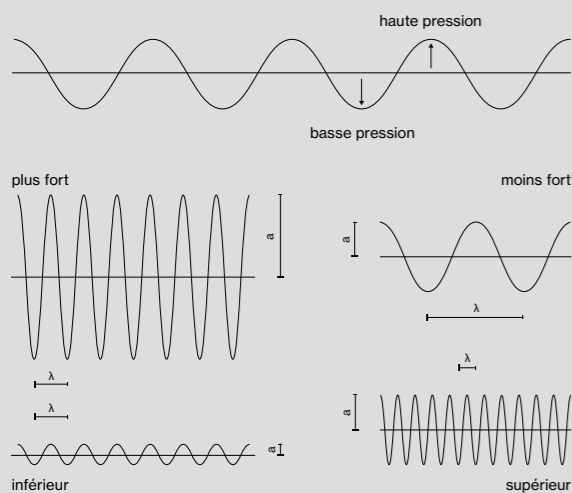
Acoustic colours



Acoustique : de quoi parle-t-on ?

Le son

Le son est généralement défini comme une vibration qui se propage grâce à la déformation élastique sous la forme d'une onde sonore. Dans l'air, le son provoque des fluctuations de pression et de densité. Ces fluctuations se déplacent en ondes et se propagent de manière sphérique autour de la source sonore. Les ondes sonores étroites et rapides ont une fréquence élevée (il s'agit, par exemple, des sonneries), tandis que les ondes larges et lentes ont une fréquence basse (par exemple les rumeurs de fond). Plus la longueur d'onde λ est courte, plus le son (fréquence) est aigu. Plus l'amplitude A est élevée, plus le son (niveau de pression acoustique) est fort.

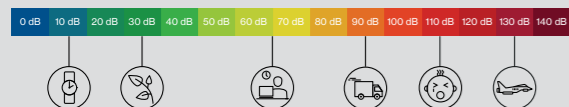


Volume / niveau de pression acoustique

Le niveau de pression acoustique indique l'intensité d'un son et se mesure en décibels (dB). Le spectre des capacités auditives de l'être humain se situe entre 0 dB (seuil d'audition) et 130 dB (seuil de douleur) et dépend fortement de la fréquence.

Un niveau de 10 dB correspond à un bruit de respiration normal ; le bruissement des feuilles a un volume d'environ 30 dB. Dans un grand espace ouvert, le niveau sonore de base peut facilement atteindre 70 à 75 dB, et la législation exige une protection antibruit à partir d'une exposition de 85 dB sur le lieu de travail. Le seuil de douleur humain est d'environ 130 dB, soit environ le volume sonore d'un avion à réaction décollant à proximité.

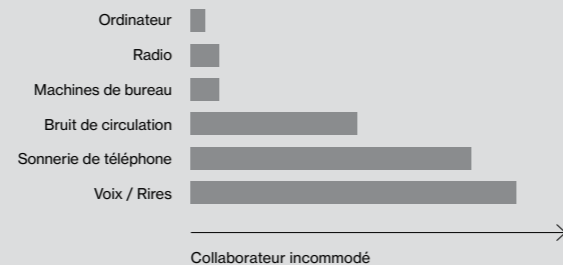
Un bébé peut atteindre jusqu'à 110 décibels (dB) pour se faire entendre. Les bruits forts étant considérés comme un facteur de stress, la protection antibruit sur le lieu de travail est obligatoire au-delà de 85 dB.



Le bruit

Le bruit constitue la principale source de stress dans les bureaux modernes. Cependant, comme la perception du bruit est très subjective, il est impossible de mesurer le bruit en tant que facteur de stress. Lors de la configuration de l'acoustique dans l'espace de travail, il est donc essentiel de tenir compte non seulement du volume sonore mais aussi du type de bruit. Les conversations, par exemple, sont vécues comme beaucoup plus irritantes que le bruit monocorde de la circulation au même volume.

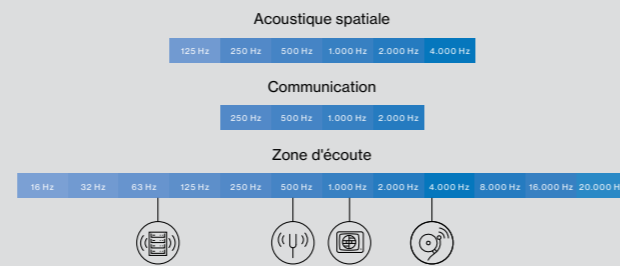
« Le bruit est le boucan que font les autres. »
Kurt Tucholsky



« Irrelevant Sound Effect » : ainsi décrit-on l'effet du « discours non pertinent », c'est-à-dire l'impact négatif de la parole d'autrui, intelligible ou non, sur nos performances. Si le cerveau isole les voix individuelles d'un brouhaha de voix afin de suivre une conversation, on parle de l'effet « cocktail party ». Ces deux phénomènes font des conversations dans les bureaux la principale source de distraction et constituent un défi majeur pour la mise en place de systèmes acoustiques.

Hauteur de son / fréquence

La fréquence, exprimée en Hertz (Hz), indique la hauteur du son. Les capacités auditives de l'être humain se situent entre 20 Hz et 20 000 Hz environ. Les fréquences inférieures sont appelées infrasons (perceptibles, par exemple, par les éléphants) et les fréquences supérieures ultrasons (perceptibles, par exemple, par les chauves-souris).

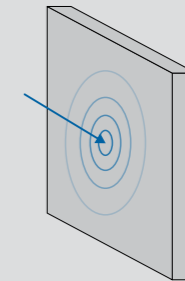


Les fréquences significatives pour la communication vont de 200 Hz à 2 000 Hz environ. Dans nos systèmes d'acoustique d'intérieur, nous prenons en compte, d'ordinaire, toutes les fréquences de 125 Hz à 4 000 Hz afin de créer des conditions sonores optimales. Les fréquences élevées sont perçues de manière particulièrement intensive par l'oreille humaine : le système auditif se montre particulièrement sensible dans la bande comprise entre 2 000 et 4 000 Hz.

Interventions habituelles en matière d'acoustique d'intérieur

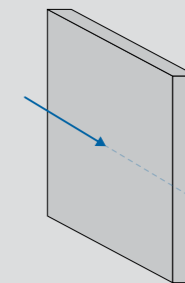
Absorption

On parle d'absorption lorsque les ondes sonores sont absorbées par un matériau, convertissant leur énergie en chaleur par friction. Le degré d'absorption, mesuré de 0 à 1, indique dans quelle mesure un matériau absorbe le son. Un coefficient d'absorption de 1 correspond à une absorption complète. En général, les produits et matériaux acoustiques ont des propriétés absorbantes différentes selon la gamme de fréquences. Pour évaluer le coefficient d'absorption total, il faut donc considérer les valeurs pour les plages de fréquences allant de 125 Hz à 4000 Hz.



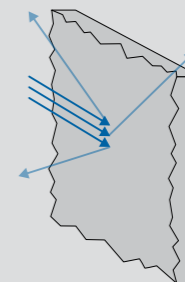
Écrans sonores

L'installation d'un écran sonore sert à réduire la propagation du son dans une pièce. On évite ainsi que les conversations potentiellement distrayantes portent dans toute la pièce. Les écrans verticaux procurent également un sentiment d'intimité et de confidentialité. Pour que ces écrans soient efficaces, ils doivent avoir une certaine hauteur, et il est possible de renforcer leur efficacité en utilisant des écrans absorbants spéciaux.

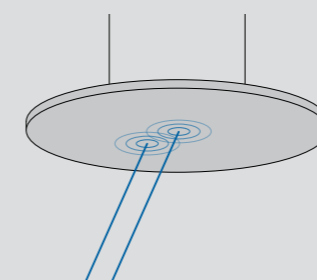


Répercussion du son

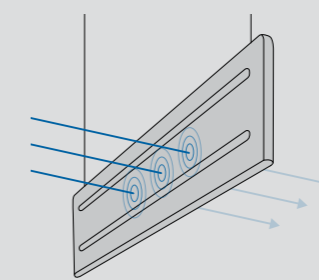
Les ondes sonores qui frappent une surface rigide et lisse sont réfléchies par celle-ci dans la pièce. Les surfaces inégales ou les structures tridimensionnelles répercutent les ondes sonores non pas de manière linéaire mais dans différentes directions. Cela permet de répartir le son de manière homogène dans la pièce et de créer un champ sonore diffus, souvent considéré comme plus naturel et plus agréable.



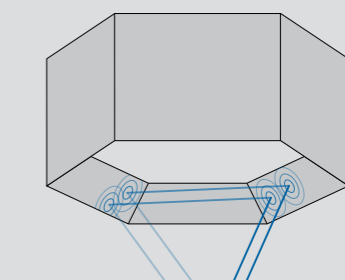
Exemples appliqués de produits



TASK
Absorption



MUSE
Absorption
Écrans sonores

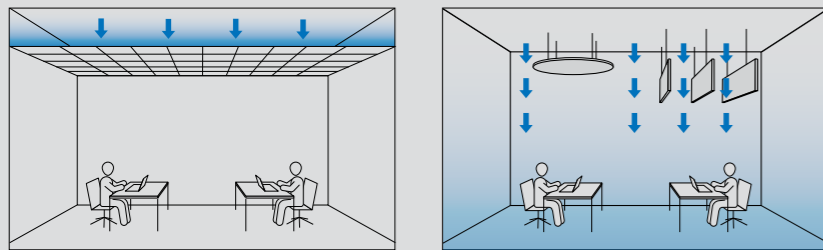


HEX-O
Absorption
Répercussion du son

Vers la fin du plafond à grille ?

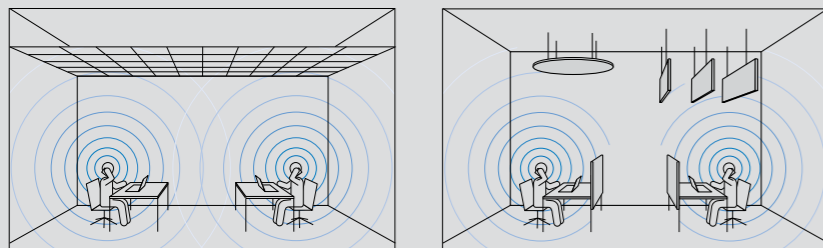
Pourquoi les éléments acoustiques flexibles représentent la meilleure solution aujourd'hui.

Les environnements de bureau modernes exigent de dépasser le modèle du plafond à grille acoustique continue, désormais caduc si, comme c'est le cas par exemple dans les nouveaux bâtiments, le plafond à activation du noyau de béton doit rester accessible. Les solutions acoustiques partielles sont particulièrement flexibles, même en cas de réaménagement structurel, et s'adaptent à des environnements de travail devenus de plus en plus agiles.



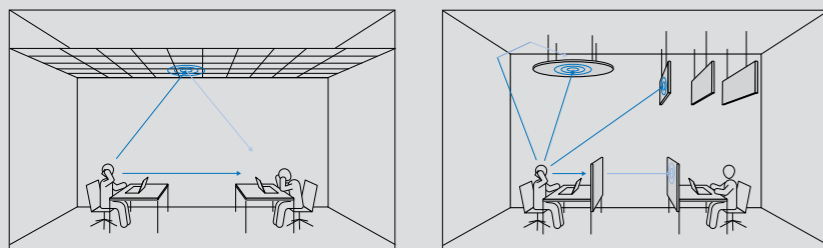
Pour une meilleure circulation de l'air dans l'espace ouvert

Le plafond à grille suspendue empêche un chauffage ou un refroidissement efficace. L'un des avantages des éléments acoustiques individuels est qu'ils permettent une bonne circulation de l'air, favorisant ainsi le conditionnement de la pièce.



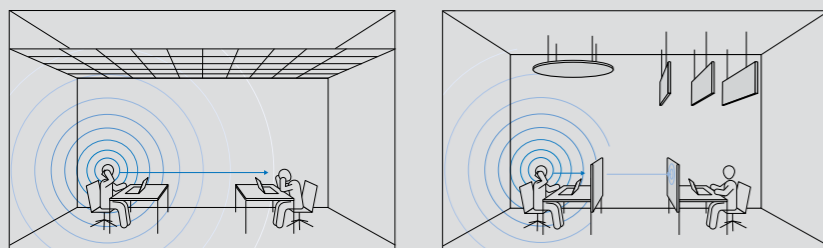
Disposition de proximité

En installant des solutions acoustiques au plus près de la source de bruit, on neutralise au plus tôt la propagation du bruit dans la pièce.



Petit espace, grand impact

Les solutions acoustiques suspendues font gagner automatiquement de l'espace car elles tirent parti de l'effet d'absorption acoustique sur les faces avant et arrière. Les paravents et les panneaux de bureau permettent également d'obtenir une efficacité maximale dans les petites pièces grâce à leur absorption des deux côtés.



Moins de bruits de conversation = plus de concentration

Les structures verticales empêchent la propagation des bruits de conversation dans la pièce : une solution indispensable en particulier dans les bureaux, où la concentration souffre fortement du niveau sonore des voisins et de la distraction encourue à vouloir suivre leur conversation.

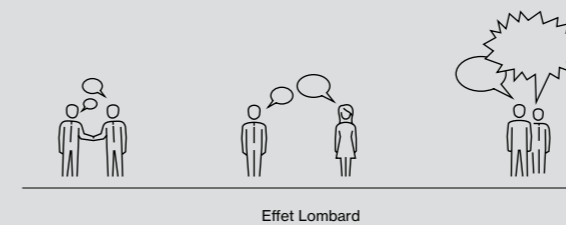
Paramètres clés de l'acoustique d'intérieur

Résonance

L'effet de résonance représente l'un des facteurs clés dans l'évaluation de l'acoustique d'une pièce. Lorsque les ondes sonores sont réfléchies par des surfaces rigides, il se produit une réverbération acoustique, dite résonance.

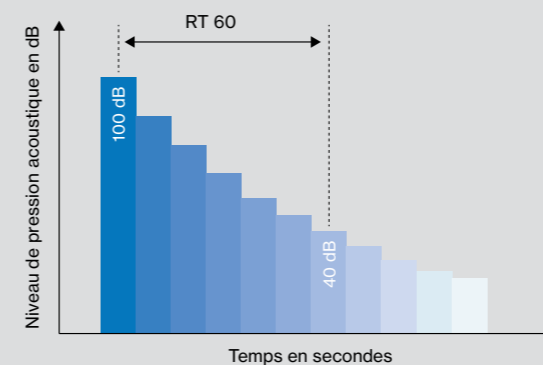
Le temps de résonance indique, en secondes, la durée que mettra un son à baisser dans un lieu donné. Dans une église, par exemple, ce laps de temps est long, de plusieurs secondes, alors que dans un studio d'enregistrement, il est très court, de l'ordre de 0,3 seconde. On définit le temps de résonance comme le temps qu'il faut à un signal sonore pour que son volume diminue de 60 dB. D'où l'appellation de RT60, pour « Reverberation Time 60 ».

Dans les pièces où le bruit résonne, on a tendance à parler plus fort.



Effet Lombard

En plus de cette mesure, la résonance dans une pièce peut également être définie par le rapport A/V, soit la relation entre la surface d'absorption acoustique disponible et le volume de la pièce. Le temps de résonance affecte directement l'intelligibilité de la parole. Plus il est court, plus le discours est compréhensible.



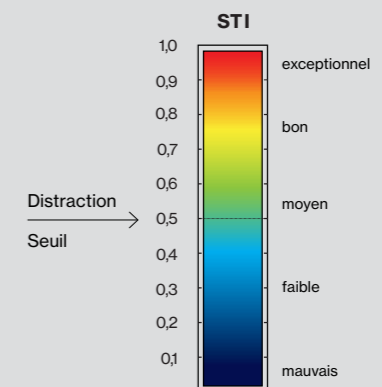
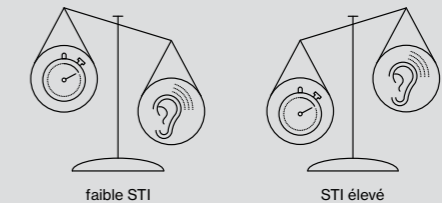
Propagation du son

En fonction de l'utilisation de la pièce, il faut tenir compte non seulement de la résonance mais aussi de la propagation du son et donc de l'intelligibilité de la parole. Dans les bureaux, en particulier, les bruits de conversation constituent un facteur de perturbation important : lorsque l'on entend des conversations, on perd sa concentration et on risque de faire des davantage d'erreurs.

L'indice de transmission de la parole (STI, pour Speech Transmission Index) évalue l'intelligibilité de la parole de 0 (inintelligible) à 1 (excellente intelligibilité). Si une bonne intelligibilité de la parole est tout indiquée dans les salles de conférence, elle est un facteur de distraction dans les bureaux, où le STI ne doit pas dépasser 0,5 sur une surface aussi grande que possible.

Il existe d'autres indices de calcul de la propagation du son : le taux de décroissance spatiale avec doublement de la distance ($D_{2,S}$) et le niveau sonore de la voix mesuré à une distance de 4 m de la source sonore $L_{p,A,S,4m}$.

Au bureau, une trop grande intelligibilité de la parole est un facteur de distraction.



DIN 18041

La norme DIN 18041 distingue les deux catégories de pièces A (moyennes et longues surfaces) et B (petites surfaces).

Les bureaux relèvent de la catégorie B. En fonction des exigences acoustiques, il existe une classification supplémentaire des types d'utilisation, allant de B1 à B5. En fonction de la hauteur sous plafond et du type d'utilisation, la norme DIN donne une recommandation pour le rapport A/V minimal. Pour les bureaux, classés comme type d'utilisation B4, ce rapport A/V minimal est de 0,23 pour une hauteur sous plafond de 3 mètres.

La norme ÖNORM B 8115-3, Partie 3, « Acoustique d'intérieur » se base sur la norme DIN 18041.

VDI 2569

La norme VDI 2569 fournit des recommandations pour la configuration acoustique des espaces de bureau.

Pour les grands bureaux, en plus du rapport A/V recommandé dans la norme DIN 18041, il faut tenir compte du temps de résonance (RT60), du taux de décroissance spatiale ($D_{2,S}$) et du niveau sonore de la voix ($L_{p,A,S,4m}$).

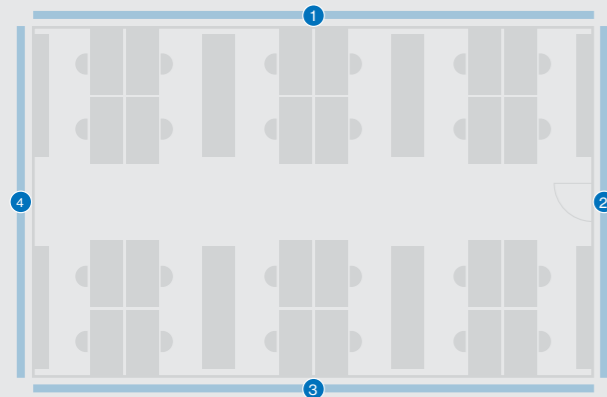
En fonction de la durée du temps de résonance, les bureaux sont classés de A (temps de résonance court) à C (temps de résonance plus long). La propagation du son est par ailleurs divisée en 3 niveaux, allant de 1 (niveau le plus bas) à 3.

L'exemple du bureau partagé

L'acoustique d'intérieur influence considérablement notre bien-être et nos performances. Le brouhaha et les bruits intempestifs, en plus de nuire à la concentration, constituent un facteur de stress. Aussi, l'un des principaux défis de la conception d'un système acoustique est d'assurer une atmosphère de travail calme et harmonieuse, particulièrement indispensables dans les open spaces et les bureaux partagés. Comme les collaborateurs y travaillent mais aussi communiquent entre eux, l'acoustique de la pièce doit concilier les deux besoins contrastés de calme et de convivialité. Outre le volume général, il faut veiller à réduire la résonance et la propagation du son afin de limiter le risque de distractions.

Les pages suivantes vous présentent une série de simulations d'éclairage et d'acoustique dans un bureau partagé typique, avec des hypothèses de configurations architecturales classiques : un bureau d'une superficie de 112 m², divisé en six équipes de quatre collaborateurs chacune. Les zones occupées par chacune sont délimitées par des meubles de rangement faisant office de cloisons. La simulation comprend soit un agencement en grille continue, soit une disposition libre des éléments acoustiques. Nous proposons également deux variantes : associer des éléments d'éclairage et des éléments acoustiques en tant que produits distincts, ou les combiner en un système unique.

Caractéristiques techniques



Normes acoustiques

En vertu de la norme DIN 18041, les bureaux relèvent de la catégorie de pièces B4 (pièces nécessitant une réduction du bruit et un confort ambiant). Par conséquent, la réduction du bruit nécessaire est spécifiée sur la base du rapport A/V (rapport entre la surface d'absorption A et le volume de la pièce V). La norme VDI 2569 fournit par ailleurs des recommandations concernant le temps de résonance et le niveau de bruit de fond ambiant. Les valeurs obtenues déterminent la classification des locaux en classes A, B et C.

- Rapport A/V $\geq 0,23$
- Temps de résonance $T_{max} 0,7$ s (Classe d'acoustique d'intérieur B)
- Niveau de bruit de fond $L_{NA,Bau} < 40$ dB (Classe d'acoustique d'intérieur B)

Normes d'éclairage

- Exigence minimale de la norme d'éclairage EN 12646-1
- Luminosité dans la zone de la tâche visuelle : 500 lx
- Homogénéité $\geq 0,6$
- Bon contrôle de l'éblouissement : $UGR \leq 19$
- Luminosité < 3000 cd/m²

Caractéristiques de la pièce

24 collaborateurs
6 îlots de 4 collaborateurs chacun
Surface : 112 m²
Hauteur sous plafond : 3 m
Volume : 336 m³

Aménagement intérieur

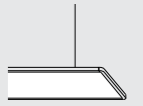
- 1 Mur extérieur avec enduit lisse et charnière de fenêtre
- 2 Mur intérieur en panneaux de plâtre avec porte en bois
- 3 Panneau de plâtre du mur intérieur
- 4 Mur extérieur avec enduit lisse

Plafond : panneau de plâtre
Sol en pierre
24 armoires de rangement (à 3 étagères)
24 bureaux, 24 sièges de bureau

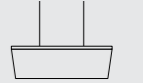
TASK



TASK suspended



TASK square acoustic module suspended



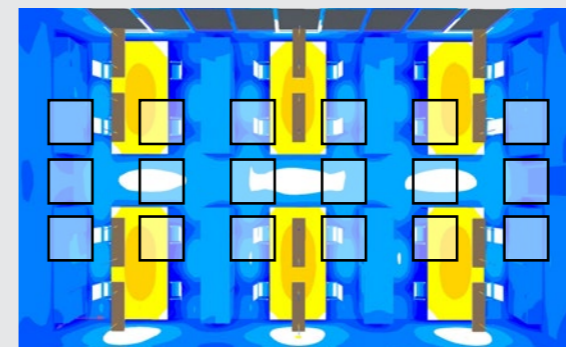
TASK est notre série de luminaires de bureau ultra-minces répondant aux plus hautes exigences en matière de qualité d'éclairage. Le luminaire linéaire TASK 1200, particulièrement plat, offre un excellent éclairage de travail sans éblouissement et conforme aux normes. Une lumière supplémentaire éclaire le plafond, procurant un environnement visuel agréable lorsque vous travaillez sur écran. Les éléments acoustiques carrés TASK Acoustic Square peuvent être disposés pour former une grille très efficace au-dessus du centre de la pièce. Cela permet d'absorber efficacement, au plus près de la source, le bruit lié aux passages dans le couloir.

Produits prévus

12 x TASK 1200 suspended direct/indirect
18 x TASK acoustic square 1200 suspended

Mesures clés du système d'éclairage

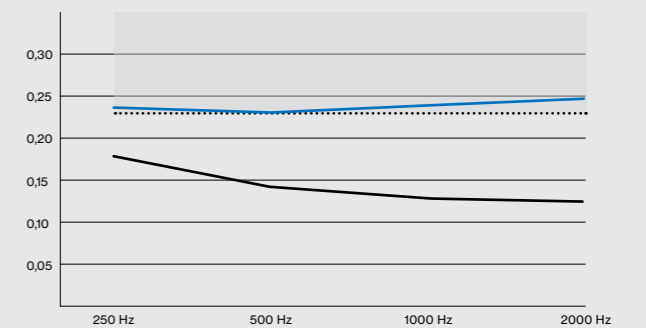
- Luminosité dans le champ visuel : $E_m 719$ lx
- Homogénéité dans le champ visuel : $U_0 0,65$
- Contrôle de l'éblouissement (pour la personne qui regarde) : $UGR \leq 17$
- Luminosité du luminaire : < 3000 cd/m²



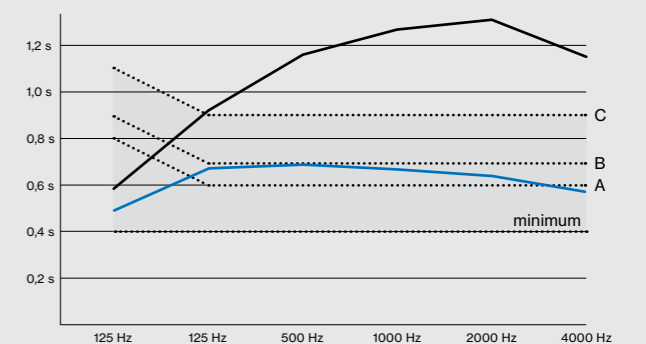
0,1 75 100 150 200 300 500 750 1000 1500 2000 3000 [lx]

Mesures clés du système acoustique

- Rapport A/V $\geq 0,23$
- Temps de résonance moyen : 0,64 s
- Classe d'acoustique d'intérieur B



..... ratio A/V minimal domaine cible
— ratio A/V sans élément acoustique — ratio A/V TASK



..... temps de réverbération maximal des classes A, B, C domaine cible
— temps de réverbération sans élément acoustique — temps de réverbération TASK

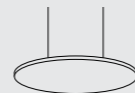
TASK round



TASK 450 / 600
suspended



TASK round
acoustic module
suspended



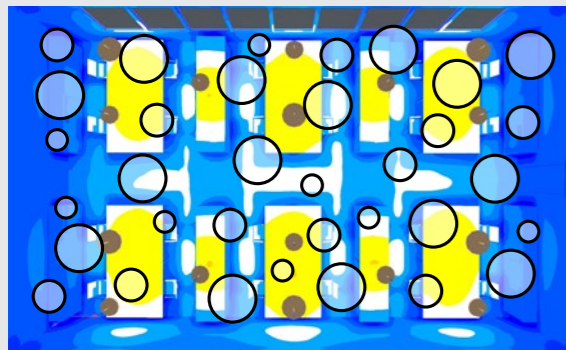
TASK Round est un luminaire circulaire à design minimaliste. Il peut être positionné à votre guise pour vous laisser libre court dans la décoration d'intérieur. Combinés à des panneaux acoustiques eux aussi arrondis et très efficaces, disponibles en différents diamètres, ces luminaires permettent de créer des ensembles tout en élégance. La possibilité de choisir le coloris donne encore davantage de latitude. En plus de procurer un éclairage de travail conforme aux normes et réduisant l'éblouissement, TASK Round émet une lumière indirecte vers le plafond, assurant ainsi un environnement de travail visuellement agréable.

Produits prévus

16 x TASK round 1600 / 450 suspended direct/indirect
29 x TASK acoustic round 1200 / 900 / 600 suspended

Mesures clés du système d'éclairage

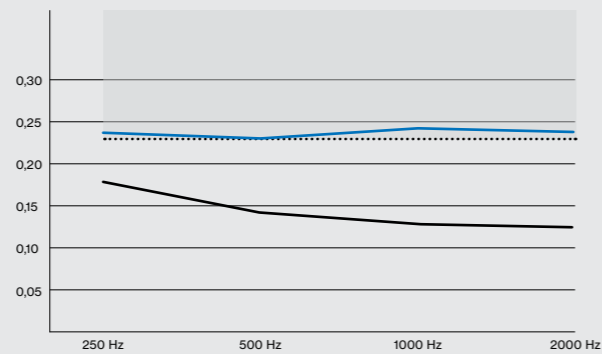
- Luminosité dans le champ visuel : E_m 601 lx
- Homogénéité dans le champ visuel : U_0 0,68
- Contrôle de l'éblouissement (pour la personne qui regarde) : $UGR \leq 18$
- Luminosité du luminaire : $< 3000 \text{ cd/m}^2$



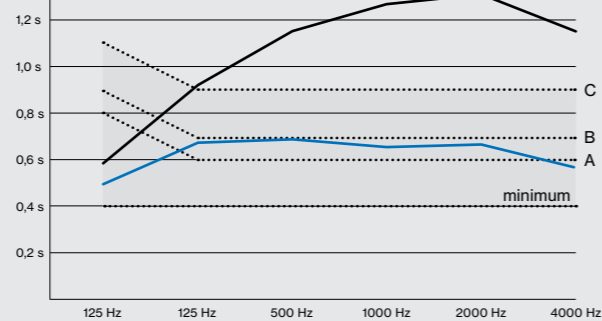
0,1 75 100 150 200 300 500 750 1000 1500 2000 3000 [lx]

Mesures clés du système acoustique

- Rapport A/V $\geq 0,23$
- Temps de résonance moyen : 0,64 s
- Classe d'acoustique d'intérieur B



..... ratio A/V minimal ■ domaine cible
— ratio A/V sans élément acoustique — ratio A/V TASK

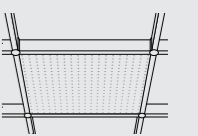


..... temps de réverbération maximal des classes A, B, C ■ domaine cible
— temps de réverbération sans élément acoustique — temps de réverbération TASK

MOVE IT 45



MOVE IT 45
suspended



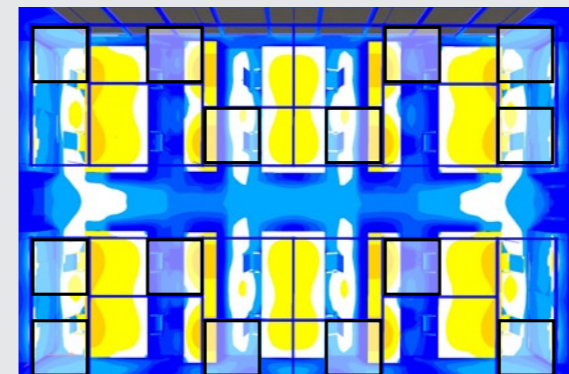
Fonctionnant sur rails, MOVE IT 45 s'adapte aux configurations spécifiques de chaque bureau. Différents inserts d'éclairage peuvent être combinés à volonté dans le rail ultra fin de 45 mm : on peut par exemple installer des projecteurs spécialement conçus pour le bureau, qui fournissent une lumière non éblouissante et reposante, ainsi que des spots, des lèche-murs ou des luminaires décoratifs. L'atmosphère de la pièce et la mise en valeur de son architecture peuvent ainsi être modifiées à votre guise. Les éléments acoustiques carrés MOVE IT Acoustic 1200 peuvent être insérés dans le système de rails par l'arrière : voilà qui vous garantit une acoustique d'intérieur facile à mettre en œuvre, visuellement attrayante et optimale.

Produits prévus

MOVE IT 45 tracks of various lengths (with indirect component) with 16 x L24 inset
14 x MOVE IT acoustic square

Mesures clés du système d'éclairage

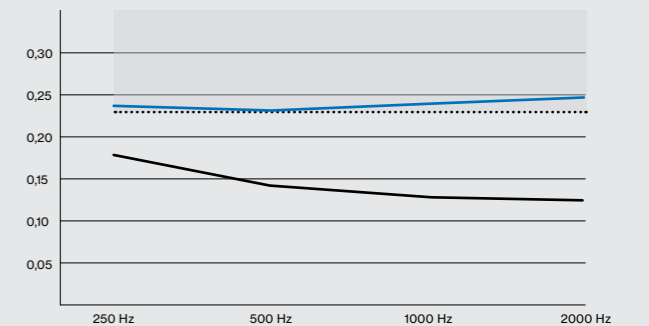
- Luminosité dans le champ visuel : E_m 685 lx
- Homogénéité dans le champ visuel : U_0 0,72
- Contrôle de l'éblouissement (pour la personne qui regarde) : $UGR \leq 17$
- Luminosité du luminaire : $< 3000 \text{ cd/m}^2$



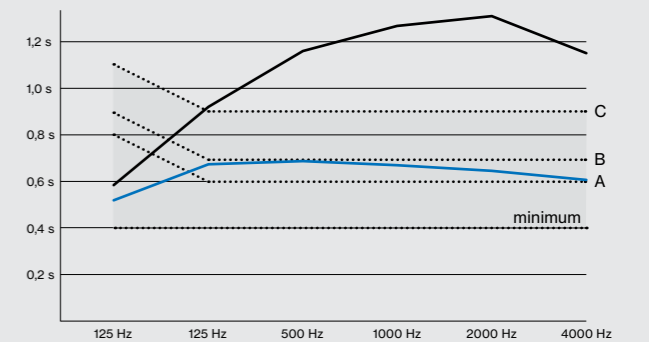
0,1 75 100 150 200 300 500 750 1000 1500 2000 3000 [lx]

Mesures clés du système acoustique

- Rapport A/V $\geq 0,23$
- Temps de résonance moyen : 0,65 s
- Classe d'acoustique d'intérieur B



..... ratio A/V minimal ■ domaine cible
— ratio A/V sans élément acoustique — ratio A/V MOVE IT

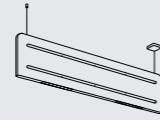


..... temps de réverbération maximal des classes A, B, C ■ domaine cible
— temps de réverbération sans élément acoustique — temps de réverbération MOVE IT

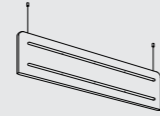
MUSE



MUSE single light suspended



MUSE baffle suspended



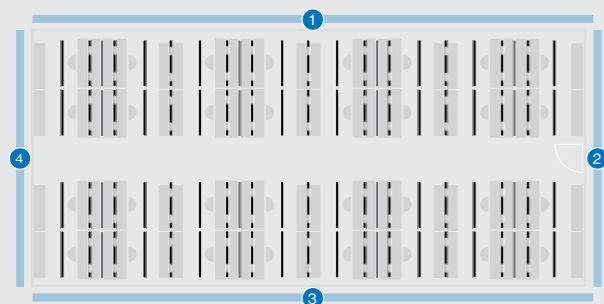
MUSE desk high



La gamme MUSE a été spécialement conçue pour les bureaux où l'on travaille en collaboration. MUSE assure à la fois le contrôle de l'éblouissement et l'aménagement acoustique optimal du lieu de travail : il réunit en un seul produit un système intégré d'éclairage et d'acoustique. Les solutions individuelles, telles que MUSE Light et MUSE Baffle, s'attachent tout particulièrement à réduire le temps de résonance, ce qui les rend parfaitement adaptées pour les open spaces et les espaces partagés. Les cloisonnements de bureau assortis favorisent l'intimité en créant une séparation visuelle entre collègues et en réduisant la propagation du son.

Dans les grands open spaces, il convient de prendre en compte, en plus de la résonance, la propagation du son. Les chiffres clés sont d'abord le taux de décroissance spatiale avec le doublement de la distance $D_{2,S}$ et ensuite le niveau sonore à une distance de 4m de la voix, $L_{p,A,S,4m}$. Notre simulation acoustique prend en compte l'intelligibilité de la parole (Speech Transmission Index), élément clé d'une acoustique d'intérieur agréable. Le bruit de la parole étant un facteur de distraction important dans les bureaux partagés, il est préférable que le STI ne dépasse pas 0,5 sur une zone aussi large que possible.

Caractéristiques techniques



Normes acoustiques

- Rapport A/V $\geq 0,22$
- Temps de résonance T_{max} 0,7 s (Classe d'acoustique d'intérieur B)
- Niveau de bruit de fond $L_{NA,Bau} < 40$ dB (Classe d'acoustique d'intérieur B)
- Taux de décroissance spatiale ≥ 6 dB (Niveau de propagation du son : 2)
- Niveau sonore à une distance de 4m de la voix < 49 dB (Niveau de propagation du son : 2)
- Speech Transmission Index STI : autant que possible, $\leq 0,5$

Normes d'éclairage

- Exigence minimale de la norme d'éclairage EN 12646-1
- Luminosité dans la zone de la tâche visuelle : 500 lx
- Homogénéité $\geq 0,6$
- Contrôle de l'éblouissement $UGR \leq 19$
- Luminosité < 3000 cd/m²

Produits prévus

44 x MUSE light
24 x MUSE baffle
16 x MUSE desk high

Caractéristiques de la pièce

32 collaborateurs
8 îlots de 4 collaborateurs chacun
Surface : 150 m²
Hauteur sous plafond : 3,20 m
Volume : 478 m³

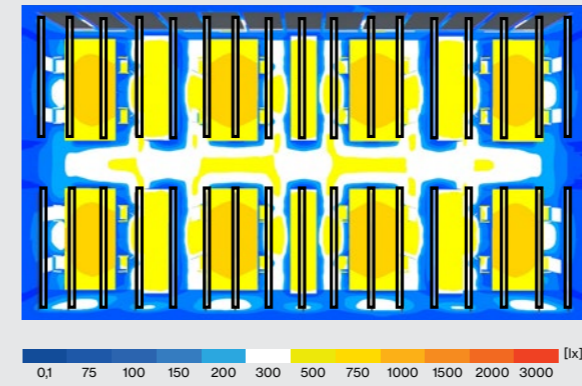
Plafond : panneau de plâtre
Sol en pierre
32 armoires de rangement (à 3 étagères)
32 bureaux, 32 sièges de bureau

Aménagement intérieur

- 1 Mur extérieur avec enduit lisse et charnière de fenêtre
- 2 Mur intérieur en panneaux de plâtre avec porte en bois
- 3 Panneau de plâtre du mur intérieur
- 4 Mur extérieur avec enduit lisse

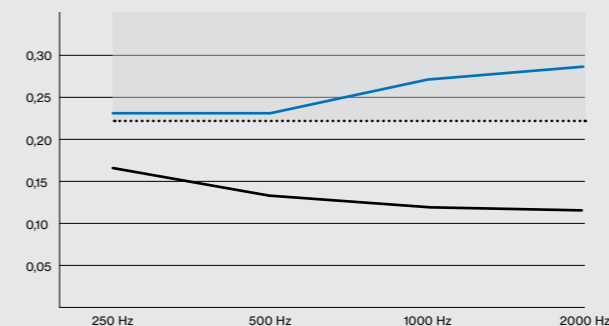
Mesures clés du système d'éclairage

- Luminosité dans le champ visuel : E_m 536 lx
- Homogénéité dans le champ visuel : U_0 0,65
- Contrôle de l'éblouissement (pour la personne qui regarde) : $UGR \leq 19$
- Luminosité du luminaire : < 3000 cd/m²

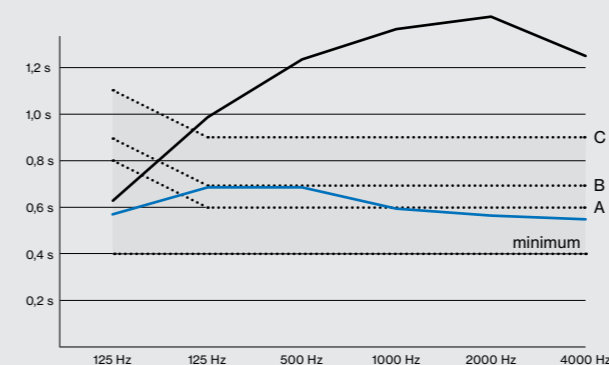


Mesures clés du système acoustique – réverbération

- Rapport A/V $\geq 0,22$
- Temps de résonance moyen : 0,62 s
- Classe d'acoustique d'intérieur B



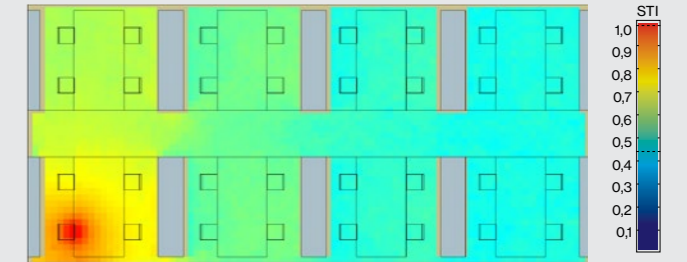
..... ratio A/V minimal ■ domaine cible
— ratio A/V sans élément acoustique — ratio A/V MUSE



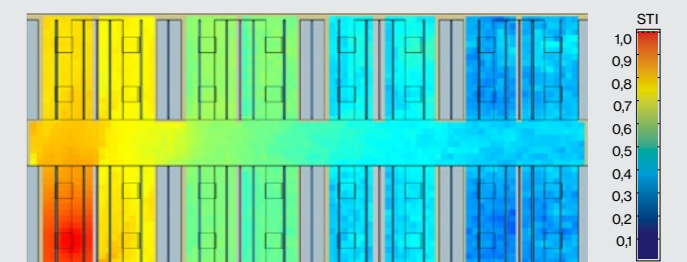
..... temps de réverbération maximal des classes A, B, C ■ domaine cible
— temps de réverbération sans élément acoustique — temps de réverbération MUSE

Mesures clés du système acoustique – propagation du son

- Taux de décroissance spatiale $D_{2,S} \geq 6,2$ dB
- Niveau sonore à une distance de 4 m de la voix $L_{p,A,S,4m} < 48,8$ dB
- Niveau de propagation du son : 2



Speech Transmission Index sans élément acoustique



Speech Transmission Index: XAL MUSE

Notes

A series of horizontal lines for taking notes, consisting of 30 evenly spaced lines filling the page.

A series of horizontal lines for taking notes, consisting of 30 evenly spaced lines filling the page.

Du sur-mesure

Vous avez un projet en matière d'acoustique d'intérieur ? Nous sommes à vos côtés pour une réalisation sur mesure et conforme aux normes.

Nous déployons un éventail de méthodes, allant de simples calculs à des simulations en 3D avec reproduction réaliste de la propagation des ondes sonores, en passant par des mesures exactes du son dans vos locaux.

Au terme d'une consultation étroite entre vous, nos experts en acoustiques et notre équipe de conception d'éclairage et d'acoustique, nous élaborons un système holistique d'éclairage et d'acoustique, qui veille à un équilibre optimal entre l'éclairage, l'atmosphère de la pièce et ses conditions acoustiques. Pour toute question ou pour obtenir des conseils personnalisés sur votre projet, veuillez nous contacter à l'adresse suivante : acoustics.planning@xal.com



XAL Headquarters

XAL GmbH
Auer-Welsbach-Gasse 36
8055 Graz
AUSTRIA
T +43.316.3170
office@xal.com

Tous les sites sous
xal.com/contacts

Liste des photographes

Felix Löchner Architekturfotografie (p. 2), Ditz Fejer (p. 8 | 48), Michael Königshofer (p. 8-9 | 78), Lilly Mörz (p. 8 | 26), Schneider & Schütz GmbH (p. 16-17 | 42), Nick Rezendes Photography (p. 18-19), peal GmbH (p. 20 | 44), Andrew Albert (p. 21), Corinna Klug (p. 21), Catherine Roeder Fotografie (p. 22), Alexander Schwarz (p. 27), PION Studio (p. 30-31), Kris Dekeijser (p. 32), Richard Kiely (p. 33), Kurt Kuball (p. 34), Tõnu Tunnel (p. 36-39), OZ, Valentijn Kortekaas (p. 40), Erich Sinzinger (p. 43), Andreas Keller Fotografie (p. 45), Hagen Stier (p. 46), Uzi Porat (p. 50), Vesa Loikas Photography (p. 51)

Mentions légales

Les informations contenues dans ce catalogue correspondent à nos connaissances actuelles au moment de l'impression, elles sont données à titre indicatif et uniquement dans un but d'information. Nous déclinons toute responsabilité si un produit devait présenter des différences avec les illustrations ou les informations indiquées. Nous nous réservons le droit d'apporter à tout moment des modifications à nos produits. Toutes les commandes sont régies par nos Conditions Générales de Vente et de Livraison dans leur version en vigueur que vous pouvez consulter sur www.xal.com.

