
**Acoustique — Pratique recommandée
pour la conception de lieux de
travail à bruit réduit contenant des
machines —**

Partie 1:
Stratégies de maîtrise du bruit

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise
workplaces containing machinery —*

Part 1: Noise control strategies

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e684d412-be28-4ae2-8543-99c841fee44f/iso-11690-1-2020>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11690-1:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e684d412-be28-4ac2-8543-99c841fee44f/iso-11690-1-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e684d412-be28-4ac2-8543-99c841fee44f/iso-11690-1-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
3.1 Descripteurs généraux du bruit.....	1
3.2 Descripteurs de l'émission sonore.....	2
3.3 Bruit ambiant et exposition au bruit.....	4
3.4 Réduction du bruit.....	5
4 Concepts de base relatifs à la maîtrise du bruit	10
4.1 Stratégie de base en matière de maîtrise du bruit.....	10
4.2 Concept de réduction du bruit.....	10
5 Évaluation de la situation sur le plan du bruit	11
5.1 Grandeurs décrivant l'émission sonore, le bruit ambiant et l'exposition au bruit.....	11
5.1.1 Grandeurs d'émission sonore [voir 3.2 et Figure 1 a)].....	11
5.1.2 Grandeurs décrivant le bruit ambiant et l'exposition au bruit [voir 3.3 et Figures 1 b), 1 c) et 2].....	12
5.2 Description de la situation sur le plan du bruit.....	12
5.3 Utilisation de fiches d'information sur le bruit et de cartes de bruit.....	14
6 Parties concernées	15
7 Comment aborder les problèmes de bruit sur les lieux de travail	15
7.1 Objectifs de la maîtrise du bruit.....	15
7.2 Principes de planification de la maîtrise du bruit sur les lieux de travail en projet ou existants.....	16
7.2.1 Généralités.....	16
7.2.2 Stade de planification et de conception préliminaires.....	17
7.2.3 Stade de planification et de conception.....	18
7.2.4 Stade de la mise en œuvre.....	19
7.2.5 Stade de l'évaluation et de l'acceptation.....	19
7.3 Traitement des problèmes de bruit existants.....	19
8 Que faire avant d'acheter une nouvelle machine	20
8.1 Questions qu'il est recommandé à un acheteur potentiel de se poser.....	20
8.2 Quelles informations demander aux fournisseurs potentiels.....	20
8.3 Valeurs déclarées et valeurs complémentaires d'émission sonore.....	23
8.4 Signification et utilisation des valeurs d'émission sonore.....	23
8.5 Exigences relatives aux niveaux de bruit ambiant.....	24
8.6 Vérification des niveaux déclarés d'émission sonore et/ou de bruit ambiant.....	24
8.7 Développements.....	24
9 La prévision du bruit en tant qu'outil de planification	25
10 Programme de maîtrise du bruit à long terme	26
Bibliographie	28

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 211, *Acoustique*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11690-1:1996), qui a fait l'objet d'une révision mineure. Les modifications par rapport à l'édition précédente sont rédactionnelles.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 11690 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Plusieurs normes spécifient des méthodes de mesure et/ou d'évaluation du bruit. La série ISO 11690 a quant à elle pour objectif final la réduction du bruit.

Il existe un certain nombre de moyens de maîtrise du bruit. Néanmoins, dans un but d'efficacité, il convient de choisir le ou les moyens de maîtrise du bruit les plus appropriés à une situation donnée.

Lorsque des ingénieurs non experts dans le domaine acoustique sont impliqués dans la pratique de la maîtrise du bruit, il est important qu'ils disposent de connaissances de base sur les caractéristiques d'émission et de propagation du son, et qu'ils comprennent les principes fondamentaux de la maîtrise du bruit.

Afin de contribuer au développement de la maîtrise du bruit sur les lieux de travail, il est essentiel que les informations contenues dans ces pratiques recommandées soient diffusées par des Normes internationales.

Afin de diminuer les risques dus au bruit sur les lieux de travail, différents pays ont promulgué leurs propres législations nationales. En général, ces législations exigent la mise en œuvre de moyens de maîtrise du bruit permettant d'obtenir les niveaux d'émission sonore, de bruit ambiant et d'exposition au bruit les plus bas possible, en tenant compte:

- des moyens techniques disponibles connus;
- de l'état actuel des progrès techniques;
- du traitement du bruit à la source;
- de la planification, de l'achat et de l'installation appropriés des machines et des équipements.

La présente partie de l'ISO 11690, ainsi que les deux autres parties de cette série, présentent les procédures à prendre en compte dans la lutte contre le bruit sur les lieux de travail, tant à l'intérieur des locaux de travail qu'à l'air libre. Ces pratiques recommandées fournissent, dans des termes relativement simples, les informations fondamentales nécessaires à toutes les parties concernées par la maîtrise du bruit sur les lieux de travail et par la conception de lieux de travail à bruit réduit afin de faciliter la compréhension des exigences souhaitées en matière de maîtrise du bruit.

L'objectif de la série ISO 11690 est de combler l'écart qui existe entre la littérature actuelle consacrée à la maîtrise du bruit et la mise en œuvre pratique de moyens de maîtrise du bruit. En principe, cette série s'applique à tous les lieux de travail, sa fonction principale étant de:

- fournir des informations simples et brèves sur certains aspects de la maîtrise du bruit sur les lieux de travail;
- tenir lieu de guide facilitant la compréhension des exigences contenues dans les normes, directives, ouvrages de référence, manuels, rapports et autres documents techniques spécialisés;
- aider à la prise de décision lors de l'évaluation des différents moyens disponibles.

La série ISO 11690 est destinée au personnel d'usine, aux agents chargés de l'hygiène et de la sécurité, aux ingénieurs, aux cadres dirigeants, au personnel des bureaux d'étude et services achat, aux architectes, et aux fournisseurs d'installations, de machines et d'équipements. Cependant, il convient que les parties concernées mentionnées ci-dessus gardent à l'esprit que la seule application des recommandations données dans la série ISO 11690 ne suffit pas pour créer un lieu de travail sûr.

Les effets du bruit sur la santé, le bien-être et l'activité humaine sont nombreux. En fournissant un cadre directeur pour les stratégies et les moyens de maîtrise du bruit, la série ISO 11690 a pour objectif de réduire l'impact du bruit sur les personnes sur leur lieu de travail. L'évaluation de l'impact du bruit sur les personnes est traitée dans d'autres documents.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11690-1:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e684d412-be28-4ae2-8543-99c841fee44f/iso-11690-1-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e684d412-be28-4ae2-8543-99c841fee44f/iso-11690-1-2020>

Acoustique — Pratique recommandée pour la conception de lieux de travail à bruit réduit contenant des machines —

Partie 1: Stratégies de maîtrise du bruit

1 Domaine d'application

Le présent document présente les stratégies à mettre en œuvre pour traiter les problèmes de bruit sur les lieux de travail existants ou en projet, en s'appuyant sur des concepts de base liés à la maîtrise du bruit (maîtrise du bruit, émission sonore, bruit ambiant et exposition au bruit). Il s'applique à tous les types de lieux de travail et de sources de bruit rencontrées sur les lieux de travail, activités humaines comprises.

Il inclut les stratégies importantes à adopter lors de l'achat d'une nouvelle machine ou d'un nouvel équipement.

Le présent document ne traite que des sons audibles.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4871, *Acoustique — Déclaration et vérification des valeurs d'émission sonore des machines et équipements*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

3.1 Descripteurs généraux du bruit

3.1.1

niveau de pression acoustique

L_p

dix fois le logarithme décimal du rapport du carré de la pression acoustique moyenne, p , en pascals, au carré d'une valeur de référence, p_0

$$L_p = 10 \lg \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right) \text{ dB}$$

où la valeur de référence, p_0 , est égale à 20 μPa

Note 1 à l'article: Le niveau de pression acoustique constitue la grandeur principale pour décrire le bruit en un point donné. Il est exprimé en décibels et il convient de le mesurer au moyen d'un sonomètre normalisé (voir IEC 61672-1).

Note 2 à l'article: Il convient d'indiquer la pondération en fréquence (A ou C) ou la largeur de la bande de fréquences et la pondération temporelle (S [lente], F [rapide], I [impulsive] ou «peak» [crête]) utilisées.

Note 3 à l'article: Par exemple, le niveau de pression acoustique pondéré C avec la pondération temporelle «peak» (crête) est $L_{pC,peak}$.

Note 4 à l'article: La notation L_p est utilisée, que le niveau de pression acoustique se réfère à l'émission (voir 3.2), au bruit ambiant ou à l'exposition (voir 3.3).

3.1.2 niveau de pression acoustique continu équivalent

$L_{peq,T}$
niveau de pression acoustique d'un bruit stable continu qui, sur une durée de mesure, T , a la même pression quadratique moyenne que le bruit, variable dans le temps, considéré, et qui correspond au niveau de la pression acoustique quadratique moyenne dans un intervalle de temps

$$L_{peq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0,1L_p(t)} dt \right] \text{ dB}$$

Note 1 à l'article: Le niveau de pression acoustique continu équivalent est exprimé en décibels.

Note 2 à l'article: Le niveau de pression acoustique continu équivalent constitue la grandeur principale pour évaluer le bruit ambiant aux postes de travail et l'exposition des personnes.

Note 3 à l'article: Lorsque le bruit ambiant ou l'exposition est considéré(e), des ajustements des composantes impulsives et tonales, DL_I et DL_T , exprimées en décibels, peuvent être utilisés pour prendre en compte l'impact des composantes impulsives et tonales ($L_{pA,eq,T} + DL_I + DL_T$) (voir ISO 1996-1, ISO 1996-2 et ISO 1999).

Note 4 à l'article: L'indice «eq,T» est souvent omis, car dans tous les cas considérés dans le présent document, la pression acoustique est déterminée sur une certaine durée de mesure (voir IEC 61672-1).

3.1.3 poste de travail

endroit situé à proximité d'une machine pouvant être occupé par l'opérateur, ou endroit où une tâche est exécutée

3.2 Descripteurs de l'émission sonore

3.2.1 émission sonore

bruit aérien rayonné dans l'environnement par une source définie (machine ou équipement) [voir Figure 1 a)]

3.2.2 niveau de puissance acoustique

L_W
dix fois le logarithme décimal du rapport de la puissance acoustique, P , en watts, rayonnée par la source sonore en essai à la puissance acoustique de référence, $P_0 = 1 \text{ pW}$

Note 1 à l'article: Le niveau de puissance acoustique est exprimé en décibels. Il s'agit d'un descripteur de l'émission d'une source sonore (voir ISO 3740 et série ISO 9614). Il convient d'indiquer la pondération en fréquence ou la largeur de la bande de fréquences utilisée.

Note 2 à l'article: Par exemple, le niveau de puissance acoustique pondéré A est L_{WA} .

3.2.3 niveau de pression acoustique d'émission

L_p
niveau de pression acoustique causé par une source sonore en essai au poste de travail ou en toute autre position spécifiée

Note 1 à l'article: Le niveau de pression acoustique d'émission est exprimé en décibels (dB). Il s'agit d'un descripteur supplémentaire de l'émission d'une source sonore (voir ISO 11200 à ISO 11204).

Note 2 à l'article: La pondération en fréquence et/ou la pondération temporelle ou la largeur de la bande de fréquence utilisée(s) doit(vent) être indiquée(s).

Note 3 à l'article: Par exemple, le niveau de pression acoustique d'émission maximal pondéré C est $L_{pC,peak}$.

Note 4 à l'article: Le niveau de pression acoustique d'émission pondéré A est souvent moyenné sur une durée de fonctionnement d'une source sonore; il est noté L_{pA} .

3.2.4 niveau de pression acoustique surfacique

$L_{pA,d}$
niveau de pression acoustique pondéré A moyenné sur une base énergétique sur une surface de mesurage située à une distance d de la source sonore

Note 1 à l'article: Lorsque $d = 1$ m, il est couramment noté $L_{pA,1m}$.

3.2.5 valeur mesurée d'émission sonore

L
une quelconque des grandeurs suivantes déterminée à partir de mesurages: niveau de puissance acoustique pondéré A, niveau de pression acoustique d'émission temporel moyen pondéré A ou niveau de pression acoustique d'émission maximal pondéré C

Note 1 à l'article: Les valeurs mesurées peuvent provenir soit d'une seule machine, soit d'un moyennage sur un certain nombre de machines.

Note 2 à l'article: La valeur mesurée d'émission sonore est exprimée en décibels et n'est pas arrondie.

3.2.6 déclaration d'émission sonore

information sur le bruit émis par la machine, donnée par le fabricant ou le fournisseur dans des documents techniques ou tout autre document, relative aux valeurs d'émission sonore

Note 1 à l'article: La déclaration d'émission sonore peut prendre la forme soit d'une valeur déclarée combinée, soit d'une valeur déclarée dissociée.

3.2.7 incertitude

K
valeur de l'incertitude de mesure associée à une valeur mesurée d'émission sonore

Note 1 à l'article: L'incertitude est exprimée en décibels et n'est pas arrondie.

3.2.8 valeur d'émission sonore déclarée combinée

L_d
somme d'une valeur mesurée d'émission sonore, L , et de l'incertitude associée, K , arrondie au décibel entier (dB) le plus proche

$$L_d = L + K$$

3.2.9

valeur d'émission sonore déclarée dissociée

L et *K*

valeur mesurée d'émission sonore, *L*, et l'incertitude associée, *K*, chacune d'elles étant arrondie au décibel entier le plus proche

3.3 **Bruit ambiant et exposition au bruit**

3.3.1

bruit ambiant à un poste de travail

tous les bruits qui arrivent, pendant une durée donnée *T*, en un point de mesure (poste de travail), dans la situation réelle, qu'il y ait ou non un travailleur présent en ce point. Sont inclus les bruits provenant de la machine et d'autres sources sonores ainsi que les bruits réfléchis par le plafond, les murs et l'encombrement [voir [Figure 1 b](#))]

Note 1 à l'article: *T* peut représenter la durée d'un mesurage, d'un cycle de fonctionnement d'une machine, d'un processus, le temps pendant lequel un travailleur est généralement présent au niveau ou à proximité du point de mesure ou la durée de la journée de travail.

3.3.2

exposition d'une personne au bruit

tous les bruits qui parviennent aux oreilles d'une personne dans la situation réelle pendant une durée donnée *T* [voir [Figure 1 c](#)] et [Figure 2](#)]

3.3.3

descripteurs du bruit ambiant et de l'exposition au bruit

niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A normalisé sur une journée de travail nominale, L_{pA,eq,T_0} , en décibels

$$L_{pA,eq,T_0} = L_{pA,eq,T_e} + 10 \lg(T_e / T_0) \text{ dB} \quad \text{ISO 11690-1:2020}$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e684d412-be28-4ae2-8543-99c8416e449/iso-11690-1-2020>

où T_0 est la durée de référence (par exemple 8 h) et T_e la durée de la journée de travail

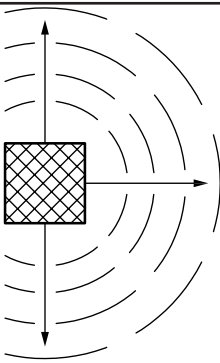
Note 1 à l'article: Le bruit ambiant est mesuré au niveau du poste de travail. L'exposition est mesurée à l'oreille de la personne.

Note 2 à l'article: L_{pA,eq,T_0} Peut résulter de la somme énergétique des valeurs de bruit ambiant ou d'exposition, L_{pA,eq,T_i} , mesurées sur des durées individuelles T_i , avec $\sum T_i = T_e$.

Note 3 à l'article: Dans certains pays, on utilise un niveau d'évaluation acoustique $L_{pA,r}$ exprimé comme suit:

$$L_{pA,r} = L_{pA,eq,T_0} + DL_I + DL_T \text{ dB}$$

où DL_I et DL_T décrivent les composantes impulsives et tonales.

	<p>a) Émission sonore (rayonnement sonore d'une machine):</p> <ul style="list-style-type: none"> — liée à la machine; — conditions de fonctionnement spécifiées; — indépendante de l'environnement.
---	--

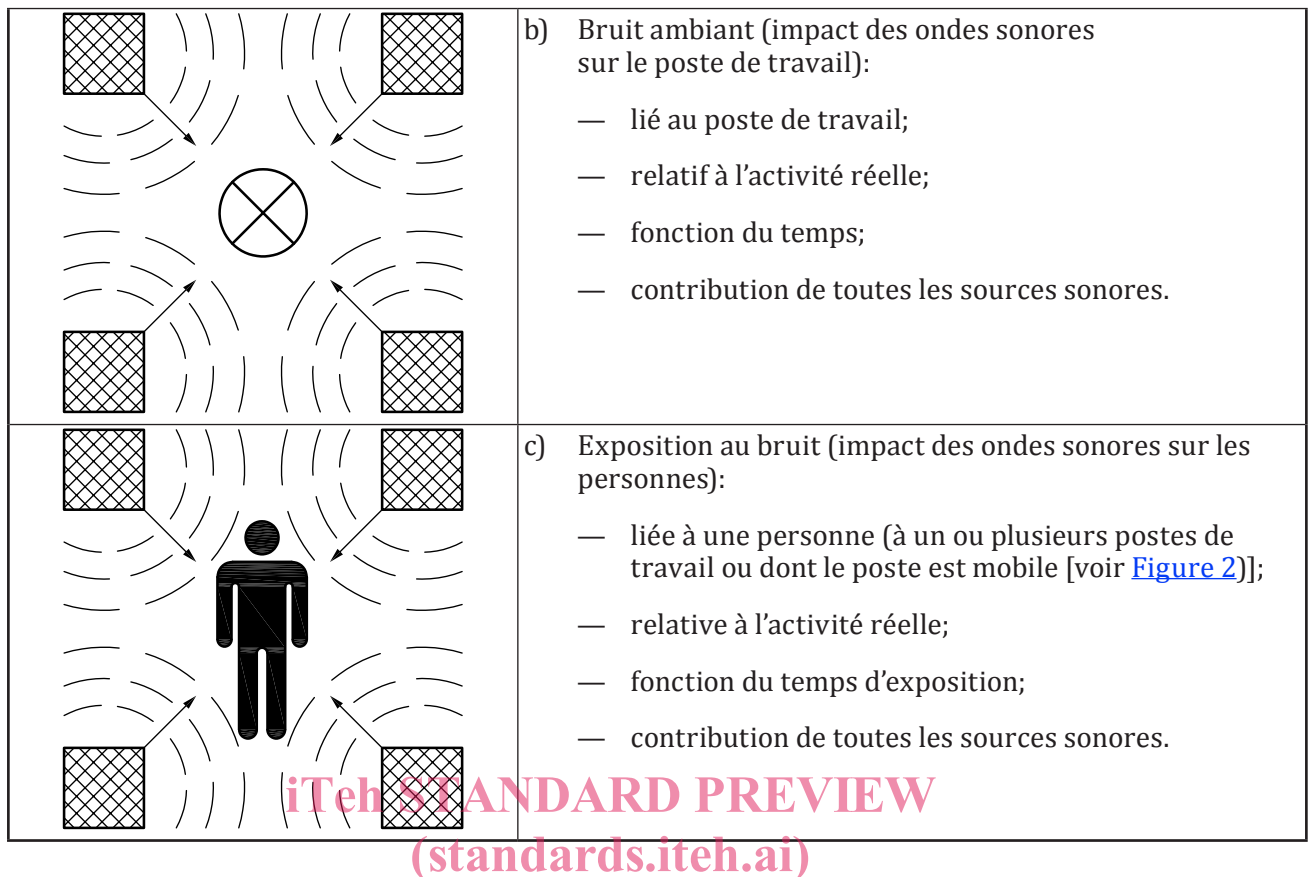


Figure 1 — Illustration de la différence entre émission sonore, bruit ambiant et exposition au bruit (voir également Figure 2)

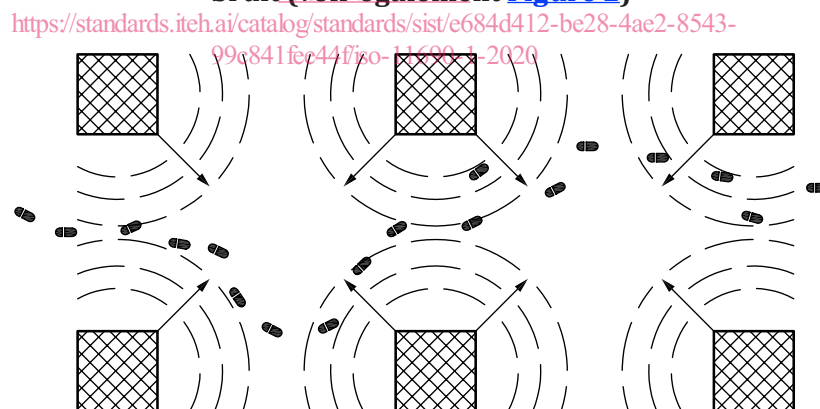


Figure 2 — Illustration de l'exposition au bruit d'une personne dont le poste de travail est mobile

3.4 Réduction du bruit

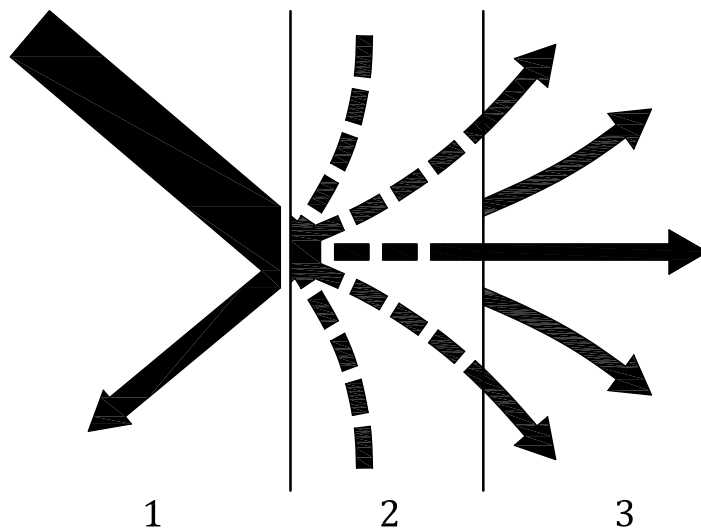
3.4.1 indice d'affaiblissement acoustique

R

descripteur de la perte par transmission définie comme dix fois le logarithme décimal du rapport de la puissance acoustique incidente sur une éprouvette à la puissance acoustique transmise par l'éprouvette (voir Figure 3)

Note 1 à l'article: Il est exprimé en décibels et dépend de la fréquence.

Note 2 à l'article: Des méthodes de détermination de l'isolation des murs, des portes, des plafonds et des fenêtres sont décrites dans l'ISO 10140 (toutes les parties) et dans l'ISO 717-1.



Légende

- 1 réflexion
- 2 absorption
- 3 transmission

NOTE Une partie du son incident sur une cloison ou une paroi est réfléchiée, une partie est transformée en chaleur (c'est-à-dire absorbée) et une partie traverse la paroi (c'est-à-dire qu'elle est transmise). L'isolation acoustique de la paroi détermine le pourcentage du son incident qui est transmis.

Figure 3 — Illustration de la réflexion, de l'absorption et de la transmission du son par une paroi

3.4.2

coefficient d'absorption acoustique

α
fraction d'énergie acoustique absorbée lorsque les ondes sonores frappent une surface

Note 1 à l'article: Le coefficient d'absorption acoustique dépend de la fréquence.

Note 2 à l'article: Un indice d'évaluation unique est fourni dans l'ISO 11654.

3.4.3

aire d'absorption équivalente

A
surface, en mètres carrés, obtenue en faisant la somme des produits $\alpha_i S_i$

$$A = \alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \dots = \bar{\alpha} S$$

où

α_i est le coefficient d'absorption d'une surface partielle, S_i , de la surface d'un local;

S est la surface totale du local ($= \sum S_i$);

$\bar{\alpha}$ est le coefficient d'absorption moyen du local