

---

---

**Acoustique — Mesurage de l'atténuation  
acoustique in situ d'un écran amovible**

*Acoustics — Measurement of the in situ sound attenuation of a removable  
screen*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 11821:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/762fda52-438a-47da-a4d9-014277e28ab0/iso-11821-1997>



## Sommaire

Page

1	Domaine d'application .....	1
2	Références normatives .....	2
3	Définitions .....	2
4	Appareillage de mesure .....	3
5	Détermination de l'atténuation acoustique in situ .....	3
6	Incertitude .....	8
7	Informations à relever .....	8
8	Informations à consigner .....	9

## Annexe

A	Bibliographie .....	10
---	---------------------	----

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 11821:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/762fda52-438a-47da-a4d9-014277e28ab0/iso-11821-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/762fda52-438a-47da-a4d9-014277e28ab0/iso-11821-1997>

© ISO 1997

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet central@iso.ch  
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 11821 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/762fda52-438a-47da-a4d9-014277e28ab0/iso-11821-1997>

## Introduction

La présente Norme internationale prescrit des méthodes in situ permettant la détermination des performances d'atténuation acoustique des écrans de protection acoustique amovibles utilisés à des fins industrielles. Un écran est un objet (par exemple panneaux, rideaux souples, etc.) brisant la ligne de visée entre une source et un récepteur. Cet écran peut être plat ou courbe. Un écran amovible est un écran qui peut être démonté sans que les autres conditions d'environnement soient modifiées. L'objet d'un tel écran est de protéger un poste de travail ou une aire complète de travail du bruit émis par une ou plusieurs source(s) sonore(s). Cette aire peut être une zone dans laquelle est placé un opérateur ou une zone occupée par plusieurs opérateurs à des positions non fixes. Les écrans peuvent par exemple être utilisés par une unité de maintenance pour réduire, à un emplacement donné, le bruit dû à des travaux de réparation, ou pour réduire le bruit à un poste de travail situé à proximité d'une machine ou d'une installation de production.

Des normes connexes concernent le mesurage de l'atténuation acoustique in situ des encoffrements (ISO 11546-2) et des cabines (ISO 11957).

Les autres Normes internationales traitant des écrans utilisés dans d'autres situations sont l'ISO 10053 (atténuation acoustique des écrans pour les bureaux paysagés) et l'ISO 10847 (atténuation acoustique des écrans utilisés à l'extérieur).

Des informations techniques sur la réduction du bruit dans les ateliers peuvent être trouvées dans l'ISO 11690-2.

# Acoustique — Mesurage de l'atténuation acoustique in situ d'un écran amovible

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit des méthodes d'évaluation des performances d'atténuation acoustique in situ d'un écran amovible, à l'intérieur ou à l'extérieur. Cette méthode d'expertise est basée sur le mesurage de la perte d'insertion qui peut être effectué avec la (les) source(s) sonore(s) réelle(s) dont on veut se protéger ou à l'aide d'une source sonore artificielle.

Les performances d'atténuation acoustique d'un tel écran, évaluées de la manière indiquée dans la présente Norme internationale, dépendent

- de la diffraction par les bords de l'écran;
- de la transmission à travers les composants de l'écran;
- de l'absorption des panneaux constituant l'écran, ainsi qu'à son voisinage;
- du local dans lequel l'écran est placé dans le cas d'un essai à l'intérieur.

Lorsqu'un poste de travail donné est à protéger, la valeur de l'atténuation acoustique in situ décrit l'effet de l'écran. Toutefois, lorsqu'une zone complète est à protéger, les performances de l'écran varient avec la position de mesure. Il est par conséquent recommandé de fournir les valeurs maximale et minimale de l'atténuation acoustique. Les performances d'atténuation acoustique sont déterminées en termes de perte acoustique par insertion.

Lors de l'évaluation des performances d'un écran placé dans une salle, les performances sont influencées par la géométrie de la salle et les réflexions dues aux murs, au plafond et aux autres éléments de la salle. C'est pourquoi les performances d'écrans ne peuvent être comparées que si les conditions d'essai sont identiques.

La présente Norme internationale est applicable aux écrans dont la hauteur ou la longueur est supérieure à 1,5 m. Néanmoins, elle peut être utilisée, par accord entre les parties intéressées, pour de plus petits écrans.

Comme les conditions d'environnement peuvent affecter les mesurages en extérieur, il est recommandé de limiter ceux-ci à des distances à l'écran inférieures à 25 m. Néanmoins, les mesurages peuvent couvrir une distance plus grande, par accord entre les parties intéressées.

Des différences entre résultats obtenus in situ peuvent apparaître. Par conséquent, seules les données basées sur une même méthode de mesure appliquée au même emplacement peuvent être utilisées pour comparer les performances de plusieurs écrans.

La présente Norme internationale n'est applicable qu'à un écran complet et non à ses composants pris individuellement. Il convient que l'isolation acoustique et l'absorption acoustique des composants de l'écran (tels que panneaux, portes, fenêtres) soient mesurés selon les normes appropriées.

La présente Norme internationale n'est applicable ni aux écrans pour bureaux paysagés, ni aux écrans acoustiques utilisés à l'extérieur pour protéger l'environnement. Elle n'est pas non plus applicable aux fins de qualification.

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

CEI 651:1979, *Sonomètres*.

CEI 804:1985, *Sonomètres intégrateurs-moyenneurs*.

CEI 942:1988, *Calibrateurs acoustiques*.

CEI 1260:1995, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave*.

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 écran:** Tout objet spécialement conçu pour protéger d'une ou plusieurs source(s) sonore(s) spécifique(s), une ou plusieurs position(s) spécifiée(s) dans une zone donnée.

NOTE — Des panneaux et les rideaux souples sont des exemples.

**3.2 écran amovible:** Écran qui peut être démonté sans que soient modifiées les autres conditions d'environnement.

**3.3 source(s) sonore(s) réelle(s):** La (les) source(s) sonore(s) dont on veut se protéger.

**3.4 niveau de pression acoustique,  $L_p$ :** Dix fois le logarithme décimal du rapport entre le carré de la pression acoustique produite par la source considérée et le carré de la pression acoustique de référence égale à 20  $\mu$ Pa. Le niveau de pression acoustique est exprimé en décibels.

**3.5 niveau de pression acoustique pondéré A,  $L_{pA}$ :** Niveau de pression acoustique pondéré conformément à la CEI 651. Le niveau de pression acoustique pondéré A est exprimé en décibels.

**3.6 niveau de pression acoustique sans écran,  $L_{p1}$ :** Niveau de pression acoustique mesuré en un point non protégé de la (des) source(s) sonore(s), l'écran n'étant pas en place. Le niveau de pression acoustique sans écran est exprimé en décibels.

**3.7 niveau de pression acoustique avec écran,  $L_{p2}$ :** Niveau de pression acoustique mesuré au même point qu'en 3.6, mais protégé de la (des) source(s) sonore(s) par un écran installé de façon adéquate. Le niveau de pression acoustique avec écran est exprimé en décibels.

**3.8 atténuation acoustique in situ,  $D_p$ :** Différence, en décibels, entre  $L_{p1}$  et  $L_{p2}$  à la position définie en 3.6,  $L_{p1}$  et  $L_{p2}$  étant déterminés par bandes de tiers d'octave ou d'octave.

**3.9 atténuation acoustique in situ pondéré A,  $D_{pA}$ :** Différence, en décibels, entre  $L_{pA1}$  et  $L_{pA2}$  à la position définie en 3.6 lorsqu'on utilise la (les) source(s) sonore(s) réelle(s).

**3.10 indice de directivité,  $Dl_i$ :** Différence, en décibels, entre  $L_{360}$  (valeur moyenne logarithmique du niveau de pression acoustique en 12 positions distribuées de manière régulière sur un cercle horizontal entourant la source sonore) et  $L_{30,i}$  (niveau de pression acoustique à la  $i^{\text{ème}}$  des 12 positions).

Le rayon du cercle doit être d'environ 1,5 m.

$$Dl_i = L_{360} - L_{30,i}$$

NOTE — La définition de l'indice de directivité donnée dans la présente Norme internationale est dans son principe équivalente à celle donnée dans l'ISO 140-3. La méthode d'essai donnée dans la présente Norme internationale est cependant sensiblement simplifiée en rendant possible la détermination de l'indice de directivité en 12 positions discrètes au lieu d'utiliser un «moyennage glissant» dans différents plans comme indiqué dans l'ISO 140-3.

## 4 Appareillage de mesure

La chaîne de mesure, comprenant les microphones et leurs câbles, doit être conforme aux exigences pour les appareils de classe 1, selon la CEI 651 ou, dans le cas de sonomètres intégrateurs-moyenneurs, aux exigences pour les appareils de classe 1, selon la CEI 804.

Pour les mesurages en bandes d'octave ou de tiers d'octave, la chaîne de mesure doit être conforme aux exigences relatives aux filtres de classe 1, selon la CEI 1260.

Avant et après chaque série de mesurages, l'étalonnage de la chaîne de mesure complète doit être vérifié sur une ou plusieurs fréquence(s) dans le domaine de fréquences utiles, à l'aide d'un calibrateur acoustique ayant une exactitude de  $\pm 0,3$  dB (classe 1 selon la CEI 942).

NOTE — D'autres méthodes d'étalonnage sont admises à condition de démontrer que la chaîne de mesure est stable pendant les mesurages et que ces derniers sont effectués avec et sans écran à l'aide de la même chaîne de mesure.

Lorsque les mesurages sont effectués à l'extérieur, il est nécessaire de munir les microphones de boules antivents dont l'incidence sur la réponse en fréquence du microphone est négligeable.

## 5 Détermination de l'atténuation acoustique in situ

### 5.1 Généralités

Le champ acoustique sans écran peut être généré à l'aide de la (des) source(s) sonore(s) réelle(s) dont on veut se protéger, à condition de satisfaire aux conditions de 5.2. Si besoin est, il est possible d'utiliser une source sonore artificielle. L'utilisation de la (des) source(s) sonore(s) réelle(s) est la méthode préférée.

S'assurer, en effectuant les mesurages, que les conditions de fonctionnement sont les mêmes dans les situations avec et sans écran.

### 5.2 Exigences relatives à la source sonore

#### 5.2.1 Source(s) sonore(s) réelle(s) (méthode préférée)

Le son émis doit être reproductible et le même son doit être utilisé pour les mesurages avec et sans écran.

L'émission sonore doit être suffisamment élevée pour fournir un niveau de pression acoustique derrière l'écran supérieur au niveau du bruit de fond d'au moins 6 dB et, de préférence, supérieur de 10 dB pour toutes les bandes de fréquences utiles.

NOTE — Afin de vérifier les conditions de fonctionnement, il convient de répertorier l'ensemble des sources sonores du site d'essai ainsi que leurs conditions de fonctionnement (telles que vitesse de rotation, débit, puissance, etc.).

#### 5.2.2 Source sonore artificielle

Si les exigences de 5.2.1 ne sont pas satisfaites par la (les) source(s) sonore(s) réelle(s), les mesurages doivent être effectués en bandes d'octave ou de tiers d'octave en utilisant une source sonore artificielle à la place de la (des) source(s) sonore(s) réelle(s).

NOTE 1 La source sonore artificielle peut être un haut-parleur, un coup de pistolet ou l'éclatement d'une membrane, mais elle peut aussi être une machine amenée sur le site pour effectuer l'essai de l'écran.

La source sonore artificielle doit avoir au moins un axe de symétrie, qui doit être orienté perpendiculairement au sol pendant l'essai. Il convient que l'indice de directivité ne dépasse pas + 8 dB dans l'une ou l'autre des 12 positions (voir définition 3.10). Cette exigence doit être satisfaite dans toutes les bandes de tiers d'octave du domaine de fréquences allant de 100 Hz à 5 000 Hz. Si la source sonore artificielle est constituée par un haut-parleur, l'essai doit être réalisé avec une source de bruit rose, soit par bandes de tiers d'octave, soit sur le signal à large bande.

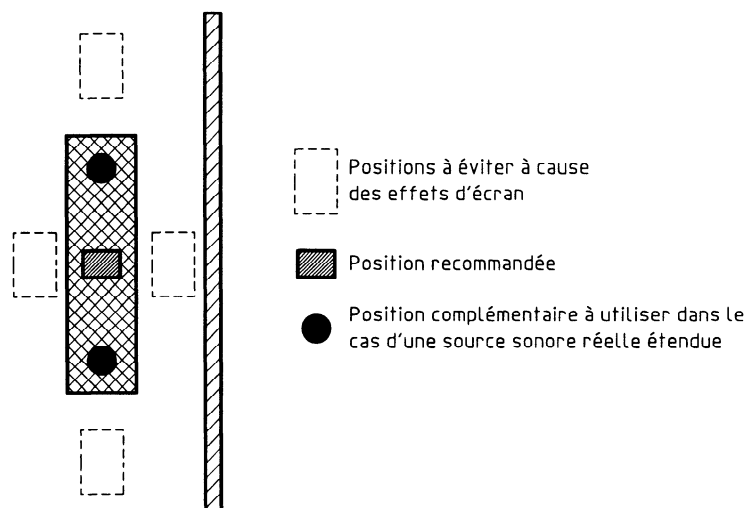
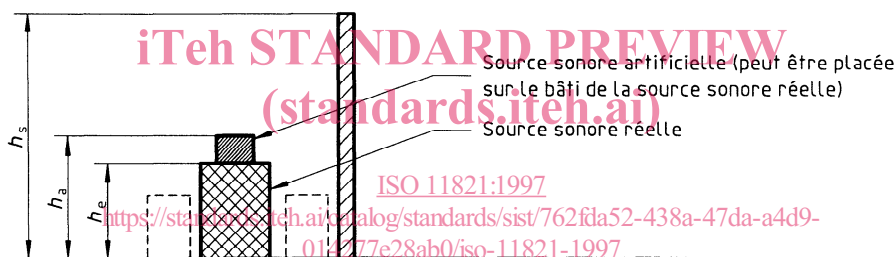
Les 12 positions de mesure doivent être disposées à intervalles réguliers sur un cercle de rayon égal à 1,5 m environ. Le centre du cercle doit être au même niveau horizontal que le centre de la source sonore. Si ce dernier est situé à moins de 1,5 m au-dessus du sol, le centre du cercle doit être à 1,5 m au-dessus du sol.

L'essai doit être effectué dans des conditions se rapprochant le plus possible d'un champ libre sur plan réfléchissant.

NOTE 2 Il n'est pas possible de satisfaire à l'exigence concernant la directivité indiquée ci-dessus avec une seule enceinte munie d'un ou de deux haut-parleurs. Un haut-parleur omnidirectionnel, de type dodécaèdre, par exemple, peut satisfaire aux exigences.

Des salves de bruit isolées peuvent être utilisées pour obtenir un rapport signal/bruit élevé. Dans le cas d'une source de bruit impulsif (un coup de pistolet ou l'éclatement d'une membrane, par exemple), la directivité est déterminée et évaluée conformément à la méthode décrite précédemment.

La source sonore artificielle doit être placée aussi près que possible de la (des) source(s) sonore(s) réelle(s) dont on veut se protéger. Cet emplacement doit être tel que la (les) source(s) sonore(s) réelle(s) elle(s)-même(s) ne constitue(nt) pas un écran. La hauteur de cette source sonore artificielle ne doit pas être inférieure à celle de la source sonore réelle. La figure 1 donne un exemple d'une telle disposition.



$h_e$  Hauteur de la source réelle  
 $h_a$  Hauteur de la source artificielle ( $h_a > h_e$ )  
 $h_s$  Hauteur de l'écran

Figure 1 — Positions de la source sonore artificielle si la source réelle ne peut pas être déplacée



La plage de fréquences doit être d'au moins 100 Hz à 5 000 Hz pour des bandes de tiers d'octave, et de 125 Hz à 4 000 Hz pour des bandes d'octave.

NOTE 3 Lorsqu'on traite de sources sonores étendues, il est recommandé d'utiliser plusieurs positions pour la source sonore artificielle. Il convient que la (les) position(s) de la source sonore artificielle fasse(nt) l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

L'émission sonore doit être suffisamment élevée pour fournir un niveau de pression acoustique derrière l'écran supérieur au niveau du bruit de fond d'au moins 6 dB et, de préférence, supérieur de 10 dB pour toutes les bandes de fréquences utiles.

### 5.3 Environnement acoustique

Le mesurage avec et sans écran doit être effectué dans les mêmes conditions d'environnement. Il est particulièrement important que les surfaces réfléchissantes proches soient dans la même position et restent inchangées dans les deux cas. En outre, la conformité aux paramètres suivants doit être vérifiée:

- conditions de fonctionnement identiques;
- encombrement de la salle ou de l'espace extérieur;
- conditions d'environnement (par exemple vitesse et direction du vent).

### 5.4 Montage de l'écran

L'écran doit être installé dans sa position spécifiée prévue pour des conditions normales de montage.

### 5.5 Position des microphones (standards.iteh.ai)

#### 5.5.1 Écran destiné à protéger une position d'opérateur bien définie

Si l'écran est destiné à protéger une position d'opérateur bien définie, trois positions de microphones doivent être réparties sur une sphère de 0,3 m de rayon et dont le centre est situé au niveau de la tête de l'opérateur.

NOTE — Conformément à l'ISO 11200, il convient que la hauteur des positions de mesure soit de  $1,55 \text{ m} \pm 0,075 \text{ m}$ .

#### 5.5.2 Écran destiné à protéger une zone

Si la position de l'opérateur n'est pas bien définie, les positions des microphones doivent être situées le long d'au moins une ligne perpendiculaire à l'écran. Ces positions de microphones doivent être placées à l'intérieur de la zone à protéger à une hauteur d'opérateur type. Si aucune valeur n'est définie, la hauteur des positions de microphone doit être de  $1,55 \pm 0,075 \text{ m}$ . Il convient que la distance des positions de microphones à l'écran soit, si possible, égale au quart, à la moitié, à une fois et à deux fois la hauteur de l'écran, à moins que la configuration de l'installation ne l'interdise. La distance minimale doit être de 1 m. La figure 2 donne un exemple de disposition possible des positions de mesure.

NOTE 1 Dans le cas d'un écran non plat, il convient de placer la ligne de mesure perpendiculairement à la ligne principale de l'écran.

Dans le cas d'écrans de grande taille et dans le cas d'écrans de forme complexe, la position des lignes de mesure doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées. Si une seule ligne est utilisée, une ligne proche du centre géométrique de l'écran doit être choisie.

NOTE 2 À condition de n'avoir aucune surface réfléchissante ou aucun encombrement dans la zone de mesure, en toute probabilité, la valeur minimale de l'atténuation acoustique est relevée au point le plus éloigné de l'écran, et la valeur maximale de l'atténuation acoustique à la position du microphone la plus proche de l'écran.