

---

---

**Acoustique — Mesurages sur silencieux  
in situ**

*Acoustics — Measurements on silencers in situ*

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

[ISO 11820:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/29eff1ed-f326-4a41-850d-1ff84124d283/iso-11820-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/29eff1ed-f326-4a41-850d-1ff84124d283/iso-11820-1996>



## Sommaire

	Page
1	1
2	2
3	2
4	5
4.1	5
4.2	5
5	5
6	7
6.1	7
6.2	7
7	7
8	8
8.1	8
8.2	8
8.3	10
9	10
9.1	10
9.2	13
10	14
11	15
<b>Annexes</b>	
A	16
B	18
C	19

© ISO 1996

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

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.

iTeh STANDARD PREVIEW

La Norme internationale ISO 11820 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

Les annexes A à C de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/29c1fcd-f326-4a41-850d-1ff84124d283/iso-11820-1996>

## Introduction

La présente Norme internationale donne une méthode d'évaluation de la performance acoustique de silencieux dans des conditions de fonctionnement en usine. Les pertes d'atténuation déterminées expriment dans quelle mesure le niveau de puissance acoustique passant dans une conduite ou traversant la section transversale intérieure d'une ouverture (par exemple d'une enceinte ou d'un bâtiment) est réduit grâce à l'utilisation d'un silencieux. La transmission sonore latérale est attribuée à la performance du silencieux sauf si l'élément transmetteur ne fait pas partie du silencieux ou des parois de la conduite. Les influences du bruit d'écoulement et des modifications de conditions de fonctionnement avec et sans silencieux sont incluses.

Dans les mesurages en laboratoire sur des silencieux en conduit conformément à l'ISO 7235, les pertes d'insertion, les pertes de pression statique et le son régénéré (bruit d'écoulement) sont déterminés dans des conditions bien définies. Dans les applications pratiques, le champ acoustique et le champ de l'écoulement sont répartis de façon moins uniforme. Ceci peut aboutir à des atténuations différentes et à des pertes de pression plus importantes. En outre, les niveaux sonores et les débits sont interdépendants. Par conséquent, dans la présente Norme internationale, le son régénéré n'est pas mesuré séparément mais est traité comme une propriété du silencieux dans son installation de fonctionnement qui limite le degré d'atténuation dans l'application particulière.

# Acoustique — Mesurages sur silencieux in situ

## 1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale spécifie des mesurages sur silencieux in situ. Elle est applicable aux mesurages sur des silencieux dans des applications pratiques pour l'analyse acoustique, les essais de réception et des évaluations similaires. Les résultats obtenus conformément à la présente Norme internationale ne peuvent pas être comparés aux performances obtenues à partir des mesurages en laboratoire sur des silencieux en conduit effectués conformément à l'ISO 7235, en partie en raison de conditions d'essai différentes (comme la répartition du champ acoustique, l'écoulement, la température et les conditions de montage) et en partie en raison de définitions différentes.

Selon la méthode utilisée, il s'agit du mesurage

- de la perte d'insertion  $D_{IS}$ , ou
- de la perte par transmission  $D_{TS}$ .

La méthode de mesurage dépend du type de silencieux et des conditions d'installation (par exemple, des mesurages de perte d'insertion doivent être effectués pour des silencieux de type «blowdown»).

NOTE 1 Les indices indiquent l'application pratique du silencieux et les conditions particulières d'installation et de fonctionnement; «s» signifie in situ, «t» transmission et «i» insertion.

Des grandeurs caractéristiques supplémentaires, qui pourraient comprendre les mesurages effectués en utilisant des sources sonores artificielles ou des mesurages effectués pour déterminer la directivité de la propagation du son depuis le silencieux, peuvent être convenues conformément à la présente Norme internationale.

1.2 La présente Norme internationale s'applique

- a) aux silencieux installés soit sous forme d'un tout, soit sous forme de chicanes individuelles sur le trajet de propagation du son (par exemple, ouver-

tures de conduites) provenant d'une source sonore (machine, bâtiment, installations telles qu'un générateur de turbine à gaz, une installation de lavage, une tour de refroidissement, une installation de chauffage, ventilation et conditionnement d'air (HVAC), une cheminée, une arme, une entrée d'air, un moteur à combustion interne, un compresseur, etc.);

- b) à tous les types de silencieux passifs (silencieux à absorption, réactif, réfléchissant et de type «blowdown»);
- c) aux silencieux actifs (comportant des amplificateurs et des haut-parleurs) dans la mesure où la perte d'insertion des silencieux passifs est équivalente aux états «marche/arrêt» des dispositifs actifs; et
- d) aux autres moyens d'obtention d'une atténuation acoustique dans l'air ou d'autres gaz (par exemple: composants installés dans des conduites, volets, grilles et déflecteurs).

En outre, la présente Norme internationale s'applique à la détermination de l'efficacité du nettoyage ou de la remise à neuf d'un silencieux.

La présente Norme internationale ne s'applique pas à des systèmes fermés à haute pression (par exemple des silencieux montés dans des conduits fermés), étant donné que les mesurages de bruit solidien ne sont pas envisagés.

1.3 Les grandeurs à mesurer sont les suivantes:

- a) niveaux de pression acoustique dans les bandes d'octave de fréquences médianes allant d'au moins 63 Hz à 4 kHz et, si possible et si cela est exigé, de 31,5 Hz à 8 kHz ou bandes d'un tiers d'octave dans les fréquences médianes allant de 50 Hz à 5 kHz et, si possible et si cela est exigé, de 25 Hz à 10 kHz:
- en un ou plusieurs points du côté source du silencieux,
  - en un ou plusieurs points du côté récepteur du silencieux;

- b) pressions statique et dynamique, vitesses d'écoulement et températures à des emplacements sélectionnés.

Les données concernant le fonctionnement à déterminer comprennent la vitesse de l'écoulement, la pression et la vitesse qui définissent les conditions de fonctionnement de la machine ou de l'installation à équiper d'un silencieux.

## 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.

ISO 3744:1994, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthode d'expertise dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant.*

ISO 5221:1984, *Distribution et diffusion d'air — Règles pour la technique de mesure du débit d'air dans un conduit aéraulique.*

CEI 651:1979, *Sonomètres.*

CEI 651:1979/Amd.1:1993, *Amendement n° 1.*

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

CEI 804:1985/Amd.1:1989, *Amendement n° 1.*

CEI 804:1985/Amd.2:1993, *Amendement n° 2.*

## 3 Définitions

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

**3.1 différence de niveau de pression acoustique en transmission,  $D_{tps}$ :** Différence, en décibels, entre les niveaux de pression acoustique moyens côté source et côté récepteur d'un silencieux:

$$D_{tps} = \overline{L_{p2}} - \overline{L_{p1}} \quad \dots (1)$$

où

$\overline{L_{p1}}$  est le niveau de pression acoustique moyen (réf. 20  $\mu$ Pa), en décibels (en bandes d'octave ou de tiers d'octave, voir CEI 1260), du côté récepteur du silencieux, pour tous les points de mesurage utilisés pour déterminer le bruit aérien à l'intérieur de la conduite ou propagé depuis l'ouverture et les surfaces externes du silencieux;

$\overline{L_{p2}}$  est le niveau de pression acoustique moyen (réf. 20  $\mu$ Pa), en décibels (en bandes d'octave ou de tiers d'octave), du côté source du silencieux, pour tous les points de mesurage utilisés pour déterminer le bruit aérien atteignant le silencieux.

NOTE 2  $D_{tps}$  n'est pas une grandeur finale mais constitue une étape intermédiaire précédant la détermination de la perte de transmission (voir 9.1.3).

Les niveaux de pression acoustique moyens  $\overline{L_p}$  sont définis par:

$$\overline{L_p} = 10 \lg \left( \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N 10^{0,1L_{pj}} \right) \text{ dB} \quad \dots (2)$$

où  $L_{pj}$  est le niveau individuel;

$N$  est le nombre de points de mesurage.

**3.2 différence de niveau de pression acoustique d'insertion,  $D_{ips}$ :** Différence entre les niveaux de pression acoustique, en décibels, mesurés en un point ou moyennés sur une petite zone de mesurage avant et après l'installation du silencieux:

$$D_{ips} = L_{pII} - L_{pI} \quad \dots (3)$$

où

$L_{pI}$  est le niveau de pression acoustique (réf. 20  $\mu$ Pa), en décibels (en bandes d'octave ou de tiers d'octave, voir CEI 225), de la (des) source(s) sonore(s), mesuré en un point ou moyenné sur une petite zone de mesurage, après installation du silencieux;

$L_{pII}$  est le niveau de pression acoustique (réf. 20  $\mu$ Pa), en décibels (en bandes d'octave ou de tiers d'octave), au même point de mesurage ou dans la même petite zone de mesurage, dû à la ou aux sources auxquelles le silencieux doit être connecté, avant l'installation de ce dernier.

NOTE 3 Par opposition à  $D_{tps}$ ,  $D_{ips}$  se rapporte uniquement à un point ou une petite zone où certains indices de directivité du rayonnement sonore avec et sans silencieux sont rencontrés. La référence à une petite zone — de diamètre égal à une demi-longueur d'onde environ — plutôt qu'à un point peut être utile pour éviter les importants effets d'interférence entre ondes directes et réfléchies qui peuvent se produire à certains points.

**3.3 perte par transmission,  $D_{ts}$ :** Différence entre les niveaux de puissance acoustique, en décibels, reçus par et transmis depuis le silencieux:

$$D_{ts} = L_{W2} - L_{W1} \quad \dots (4)$$

où

$L_{W1}$  est le niveau (réf. 1 pW), en décibels (en bandes d'octave ou de tiers d'octave), de puissance acoustique propagée dans le silencieux jusqu'à un conduit connecté, dans une pièce ou à l'air libre, à déterminer à partir de:

$$L_{W1} = \overline{L_{p1}} + 10 \lg (S_1/S_0) \text{ dB} + K_1 \quad \dots (5)$$

expression dans laquelle, selon les conditions d'installation (voir article 5 et 9.1):

$S_1$  est l'aire de la surface de mesurage du côté récepteur du silencieux correspondant au niveau de pression acoustique,  $\overline{L_{p1}}$ , ou

$S_1$  est un quart de l'absorption  $A$  d'une salle réceptrice réverbérante, où s'applique la formule de Sabine, ce qui conduit à:

$$S_1 = (6 \ln 10) V / (c T_1) \quad \dots (6)$$

où

$V$  est le volume de la salle;

$c$  est la vitesse du son ( $c = 340$  m/s) dans de l'air à température ambiante;

$T_1$  est la durée de réverbération;

$S_0 = 1$  m<sup>2</sup>;

$K_1$  est la correction, en décibels, de répartition du champ acoustique transmis du côté récepteur du silencieux (voir annexe A);

$L_{W2}$  est le niveau (réf. 1 pW), en décibels (en bandes d'octave ou de tiers d'octave), de puissance acoustique reçue par le silencieux, à déterminer à partir de:

$$L_{W2} = \overline{L_{p2}} + 10 \lg (S_2/S_0) \text{ dB} + K_2 \quad \dots (7)$$

expression dans laquelle, selon les conditions d'installation (voir article 5 et 9.1):

$S_2$  est l'aire de la surface de mesurage du côté source du silencieux correspondant au niveau de pression acoustique  $\overline{L_{p2}}$ , ou

$S_2$  est un quart de l'aire d'entrée totale du silencieux dans une salle émettrice réverbérante, où la formule de Sabine s'applique et les niveaux de pression acoustique  $\overline{L_{p2}}$  sont mesurés en divers emplacements dans la salle, mais pas très près du silencieux et de toute source sonore;

$S_0 = 1$  m<sup>2</sup>;

$K_2$  est la correction, en décibels, de répartition du champ acoustique incident et réfléchi du côté source du silencieux (voir annexe A).

NOTE 4 La définition des aires  $S_1$  et  $S_2$  comprend les corrections de champ de base de telle sorte que les corrections  $K_1$  et  $K_2$  sont généralement petites, inférieures à 3 dB en valeur absolue.

**3.4 perte d'insertion,  $D_{is}$ :** Différence, en décibels, entre les niveaux de puissance acoustique transmis avec et sans silencieux:

$$D_{is} = L_{WII} - L_{WI} \quad \dots (8)$$

où

$L_{WI}$  est le niveau de puissance acoustique (réf. 1 pW), en décibels (en bandes d'octave ou de tiers d'octave), avec le silencieux, à déterminer à partir de:

$$L_{WI} = \overline{L_{pI}} + 10 \lg (S_I/S_0) \text{ dB} + K_I \quad \dots (9)$$

expression dans laquelle

$\overline{L_{pI}}$  est le niveau moyen de pression acoustique (réf. 20  $\mu$ Pa), en décibels (en bandes d'octave ou de tiers d'octave), avec le silencieux installé, moyenné sur tous les points de mesurage du bruit aérien propagé par le conduit depuis l'ouverture; et selon les conditions d'installation (voir article 5 et 9.1):

$S_I$  est l'aire de la surface de mesurage derrière le silencieux correspondant au niveau de pression acoustique,  $\overline{L_{pI}}$ , ou

$S_I$  est un quart de l'absorption  $A$  d'une salle réceptrice réverbérante, où s'applique la formule de Sabine ce qui conduit à:

$$S_I = (6 \ln 10) V / (c T_I) \quad \dots (10)$$

où  $T_I$  est la durée de réverbération, et  $V$  et  $c$  sont définis en 3.3;

$S_0 = 1 \text{ m}^2$ ;

$K_I$  est la correction, en décibels, de répartition du champ acoustique derrière le silencieux (voir annexe A);

$L_{WII}$  est le niveau de puissance acoustique (réf. 1 pW), en décibels (en bandes d'octave ou de tiers d'octave), sans le silencieux, à déterminer à partir de:

$$L_{WII} = \overline{L_{pII}} + 10 \lg (S_{II}/S_0) \text{ dB} + K_{II} \quad (11)$$

expression dans laquelle

$\overline{L_{pII}}$  est le niveau de pression acoustique (réf. 20  $\mu\text{Pa}$ ), en décibels (en bandes d'octave ou de tiers d'octave), silencieux non installé, moyenné sur tous les points de mesurage du bruit aérien propagé par le conduit depuis l'ouverture; et selon les conditions d'installation (voir article 5 et 9.1):

$S_{II}$  est l'aire de la surface de mesurage correspondant au niveau de pression acoustique moyen,  $\overline{L_{pII}}$ , ou

$S_{II}$  est un quart de l'absorption  $A$  d'une salle réceptrice réverbérante où s'applique la formule de Sabine ce qui conduit à:

$$S_{II} = (6 \ln 10) V / (c T_{II}) \quad \dots (12)$$

où  $T_{II}$  est le temps de réverbération, et  $V$  et  $c$  sont définis en 3.3;

$S_0 = 1 \text{ m}^2$ ;

$K_{II}$  est la correction, en décibels, de répartition du champ acoustique dans le conduit ou devant l'ouverture, silencieux non installé (voir annexe A).

NOTE 5 Dans la plupart des cas, les aires  $S_I$  et  $S_{II}$  sont égales et les corrections  $K_I$  et  $K_{II}$  sont voisines si bien que ces termes s'annulent dans l'évaluation de la perte d'insertion  $D_{IS}$ . Pour des cas particuliers, voir l'annexe A.

**3.5 perte totale de pression du silencieux,  $\Delta p_T$ :** Différence des pressions totales moyennes en amont,  $\overline{p_{Tu}}$ , et en aval,  $\overline{p_{Td}}$ , du silencieux:

$$\Delta p_T = \overline{p_{Tu}} - \overline{p_{Td}} \quad \dots (13)$$

Lorsque les aires d'entrée et de sortie d'un silencieux monté en conduit sont égales et qu'il n'y a pas de changements significatifs de température ou de densité de gaz à travers le silencieux, la perte de pression totale est égale à la différence de pression statique.

Lorsqu'un silencieux est installé entre deux salles ou dans une conduite à large section, et lorsque les vitesses d'écoulement sont négligeables à l'intérieur de celles-ci, la perte totale de pression est environ égale à la différence de pression statique entre ces salles ou entre différentes sections de la conduite.

Lorsque la section transversale du silencieux n'est pas égale à celle de la conduite ou de l'ouverture dans laquelle le silencieux est installé, et que les éléments assurant la transition font partie du silencieux, les mesurages de pression sont effectués au-delà des sections de transition.

**3.6 différence de pression statique,  $\Delta p_S$ :** Lorsque les aires d'entrée et de sortie d'un silencieux monté en conduit sont différentes, mais que la température du gaz ne varie pas de façon significative, la différence de pression statique  $\Delta p_S$  est liée à la perte totale de pression  $\Delta p_T$  par la relation suivante:

$$\Delta p_S = \Delta p_T - \frac{\rho q_V^2}{2} \left( \frac{1}{S_u^2} - \frac{1}{S_d^2} \right) \quad \dots (14)$$

où

$\rho$  est la masse volumique du gaz, en kilogrammes par mètre cube;

$q_V$  est le débit volumique du gaz, en mètres cubes par seconde;

$S_u$  est l'aire de la section transversale en amont du silencieux, en mètres carrés;

$S_d$  est l'aire de la section transversale en aval du silencieux, en mètres carrés.



## 4 Corrections de bruit de fond

### 4.1 Différence de niveau de pression acoustique en transmission (voir 3.1)

Corriger du bruit de fond les niveaux de pression acoustique mesurés (c'est-à-dire du bruit ne provenant ni de la source, ni du conduit ou de l'ouverture, pour laquelle le silencieux fonctionne) conformément au tableau 1. Si les conditions de mesurage sont telles qu'une correction de 3 dB n'est pas suffisante, alors  $\overline{L}_{p1}$  ne peut pas être déterminé en utilisant la méthode décrite dans la présente Norme internationale. Il est alors seulement possible d'indiquer que

$$\overline{L}_{p1} < \overline{L}'_{p1} - 3 \text{ dB}$$

où  $\overline{L}'_{p1}$  est le niveau de pression acoustique moyen mesuré (en bandes d'octave ou de tiers d'octave) du côté récepteur du silencieux.

Tableau 1 — Corrections de bruit de fond

Différence entre le niveau de pression acoustique mesuré avec la source sonore en fonctionnement et le niveau de pression acoustique du bruit de fond seul	Valeurs en décibels	
	Corrections à soustraire du niveau de pression acoustique mesuré avec la source sonore en fonctionnement pour obtenir le niveau de pression acoustique dû à la seule source sonore	
< 3	mesurages non valables	
3	3	
4	2	
5	2	
6	1	
7	1	
8	1	
9	0,5	
10	0,5	
> 10	0	

### 4.2 Différence de niveau de pression acoustique d'insertion (voir 3.2)

Corriger du bruit de fond les niveaux de pression acoustique mesurés (c'est-à-dire du bruit ne provenant ni de la source, ni du conduit ou de l'ouverture, pour laquelle le silencieux fonctionne) conformément au tableau 1. Si les conditions de mesurage sont telles qu'une correction de 3 dB n'est pas suffisante, alors  $D_{ips}$  ne peut pas être déterminé en utilisant la méthode

décrite dans la présente Norme internationale. Il est seulement possible de constater que

$$D_{ips} > L'_{pII} - L'_{pI}$$

où

$L'_{pI}$  est le niveau de pression acoustique (en bandes d'octave ou de tiers d'octave, voir CEI 1260), avec le silencieux, incluant le bruit de fond;

$L'_{pII}$  est le niveau de pression acoustique (en bandes d'octave ou de tiers d'octave) sans le silencieux, incluant le même bruit de fond.

NOTE 6 Le bruit de fond défini dans l'ISO 7235:1991, 3.12, comprend le bruit régénéré, alors que le bruit de fond mentionné dans la présente Norme internationale l'exclut.

## 5 Conditions d'installation

Les conditions d'installation potentielles dans lesquelles la perte par transmission ou la perte d'insertion peut être déterminée sont illustrées de façon schématique à la figure 1. Cette figure montre 16 configurations différentes d'installation pour les mesurages de perte par transmission et 4 pour les mesurages de perte d'insertion. Le côté source peut-être

- un conduit,
- une salle avec un champ acoustique diffus,
- une salle avec un champ acoustique non diffus, ou
- un espace avec un champ acoustique libre.

Le côté récepteur peut être

- un conduit,
- une salle avec un champ acoustique diffus,
- une salle avec un champ acoustique non diffus, ou
- un espace avec un champ acoustique libre.

Lorsqu'un essai d'acceptation de silencieux doit être fondé sur la présente Norme internationale, un accord doit être conclu entre les parties intéressées quant au type de conditions d'installation à prendre en considération, aux emplacements de mesurage, et à la valeur des termes  $K$  de correction de champ à appliquer.

Vers De	CONDUIT	SALLE diffuse	SALLE non diffuse	ESPACE LIBRE
CONDUIT	1 	2 	3 	4 
SALLE diffuse	5 	6 	7 	8 
SALLE non diffuse	9 	10 	11 	12 
ESPACE LIBRE	13 	14 	15 	16 
Tout conduit/ salle/ espace	17 	18 	19 	20 

Perte par transmission

Perte d'insertion

- Surface enveloppe
- Point unique
- Points de mesurage du côté source

NOTE — La source sonore est toujours à gauche du silencieux; le sens de l'écoulement est arbitraire.

Figure 1 — Schéma général pour les mesurages des pertes d'insertion et par transmission des silencieux

NOTE 7 Les résultats obtenus pour la situation n° 6 de la figure 1 peuvent être différents de ceux obtenus conformément à l'ISO 140-10 et les résultats obtenus pour la situation n° 8 de la figure 1 peuvent être différents de ceux obtenus conformément à l'ISO 140-5, selon les surfaces de mesurage choisies.

Dans des situations particulières, lorsque les mesurages ne peuvent pas être effectués pendant le fonctionnement de la source sonore réelle et qu'une source sonore artificielle est utilisée à la place, spécifier le type et l'installation de cette source. Les mesurages doivent être effectués par bandes de tiers d'octave pour faciliter la comparaison avec le spectre de la source réelle. Les termes *K* particuliers de correction doivent être définis en tenant compte de l'effet de répartitions différentes du champ acoustique, des températures et des conditions d'écoulement.

NOTE 8 Les termes réels de correction dépendent de la situation particulière. Leur détermination exigerait l'utilisation de modèles théoriques complexes sortant du cadre de la présente Norme internationale.

## 6 Appareils de mesurage

### 6.1 Appareillage acoustique

L'appareillage doit être conforme aux exigences de l'ISO 3744. Utiliser des sonomètres de type 1 comme spécifié dans la CEI 651 et la CEI 804. Des microphones directionnels peuvent être utilisés dans des cas particuliers (voir 8.2.3), si toutes les exigences de ces normes sont satisfaites, à part celle concernant la directivité.

En général, le système de mesurage, y compris le dispositif d'enregistrement, doit être étalonné.

NOTE 9 Dans le cas où le même équipement de mesurage est utilisé du côté récepteur et du côté source, et où les différences de niveau de pression acoustique sont évaluées, et dans les cas où des microphones directionnels sont utilisés, étalonnés dans des conditions de laboratoire comme décrit en annexe B, il n'est pas nécessaire d'étalonner le microphone sur place, mais il est recommandé, comme étant de bonne pratique, d'utiliser un calibre pour vérifier la performance du système de mesurage.

Le bruit causé par l'écoulement passant sur le microphone doit être supprimé au moyen des dispositifs appropriés.

NOTE 10 Un des dispositifs suivants peut être utilisé:

- une boule antivent en mousse,
- un cône, à condition que le sens de l'écoulement soit connu avec une précision d'environ  $\pm 15^\circ$ , ou
- un tube de Friedrich ou un écran antiturbulence à utiliser conformément à l'ISO 5136.

## 6.2 Dispositifs de mesurage de l'écoulement d'air, de la pression statique et de la température

Les mesurages de la vitesse d'écoulement et de la pression statique ou dynamique doivent être effectués en utilisant les modes opératoires décrits dans l'ISO 5221, si possible.

Les tubes de Pitot et les manomètres ou les capteurs de pression sont particulièrement utiles pour déterminer les différences de pression. Lorsque la différence de pression est inférieure à environ 10 Pa ou que l'angle d'incidence de l'écoulement sur le tube de Pitot est supérieur à  $10^\circ$ , des erreurs importantes peuvent se produire. Dans le cas d'un écoulement sans fluctuation ou composante rotationnelle importante, des anémomètres à ailettes plates peuvent être appliqués afin de déterminer les répartitions de vitesse.

Tout type de thermomètre pouvant mesurer la température à  $\pm 5^\circ\text{C}$  est acceptable.

## 7 Objet de l'essai et conditions de mesurage

L'objet de l'essai est un silencieux installé (ou destiné à être installé) dans un conduit ou à un orifice dans une machine ou installation ou dans la paroi d'un espace clos. L'effet du silencieux doit être mesuré

- soit dans les conditions de fonctionnement réelles de l'installation ou de l'équipement, qui engendrent une certaine vitesse d'écoulement et un certain niveau sonore, ou
- avec une source sonore artificielle (par exemple, un haut-parleur), l'installation ne fonctionnant pas et sans écoulement.

Les mesurages dans des conditions de fonctionnement réelles constituent la méthode préférée.

Il faut s'attendre à des résultats différents pour les différentes excitations acoustiques qui peuvent survenir dans différentes conditions de fonctionnement et avec une excitation artificielle. Les facteurs d'influence sont la répartition du champ acoustique, le son régénéré, les gradients d'écoulement, la température, la turbulence et la transmission indirecte. Les pertes d'atténuation mesurées conformément à la présente Norme internationale ne sont valables qu'associées aux conditions de fonctionnement pendant la période de mesurage. Celles-ci doivent être déterminées et consignées.

Les conditions de fonctionnement nominales ou des conditions normales de fonctionnement pour la source