
**Transmissions pneumatiques —
Méthodes d'essai de mesure du niveau
de pression d'émission acoustique des
silencieux d'échappement**

*Pneumatic fluid power — Test methods for measuring acoustic
emission pressure levels of exhaust silencers*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 20145:2019](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f33adff1-aafc-4063-81b3-a186a719db0e/iso-20145-2019>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 20145:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f3adff1-aafc-4063-81b3-a186a719db0e/iso-20145-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

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
Fax: +41 22 749 09 47
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
4 Symboles et abréviations	3
5 Installation d'essai	3
5.1 Banc d'essai.....	3
5.2 Mesurage de la pression pneumatique.....	3
5.3 Mesurage du débit.....	3
5.4 Mesurage de la pression acoustique.....	4
5.4.1 Mesurage en une position.....	4
5.4.2 Mesurage en trois positions.....	4
5.5 Instruments de mesure acoustique.....	5
6 Mode opératoire d'essai	6
6.1 Caractérisation et validation des installations d'essai.....	6
6.2 Grandeurs à mesurer.....	6
6.2.1 Grandeurs de base à mesurer.....	6
6.2.2 Paramètres d'acquisition des grandeurs de base – Mode de régime stationnaire.....	6
6.2.3 Paramètres d'acquisition des grandeurs de base – Mode de décharge.....	6
6.3 Mesurages.....	7
6.3.1 Généralités.....	7
6.3.2 Échantillons soumis à essai.....	7
6.3.3 Cas particuliers.....	7
6.3.4 Conditions ambiantes pendant le mesurage.....	8
6.4 Grandeur acoustique à déterminer.....	8
6.5 Calcul de la correction de bruit de fond K_{1A}	8
6.5.1 Cas de mesurage en mode de régime stationnaire.....	9
6.5.2 Cas de mesurage en mode de décharge.....	9
6.6 Incertitude de mesure.....	10
7 Présentation des résultats des essais	10
7.1 Informations à inclure dans le rapport d'essai.....	10
7.2 Informations à déclarer.....	11
8 Phrase d'identification	11
Annexe A (normative) Calcul de la correction d'environnement K_{2A}	12
Annexe B (informative) Exemple de correction acoustique d'installations industrielles	15
Annexe C (informative) Exemples de rapport	19
Annexe D (informative) Incertitudes	20
Bibliographie	22

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 élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, sous-comité SC 5, *Appareils de régulation et de distribution et leurs composants*.

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

L'objectif du présent mode opératoire d'essai acoustique est de fournir aux sociétés industrielles un cadre commun pour l'évaluation des niveaux de pression acoustique des silencieux d'échappement pneumatiques.

Il définit deux méthodes de mesure du niveau de pression acoustique à la sortie d'un silencieux d'échappement. Ces méthodes doivent pouvoir être appliquées par les fabricants d'équipements pneumatiques dans leurs installations sur des bancs d'essai conformément à l'ISO 6358-1 et l'ISO 6358-2.

La première méthode, appelée «mode de régime stationnaire», est destinée à évaluer le niveau acoustique à un débit en régime stationnaire, c'est-à-dire à une pression amont constante. Le mesurage doit être effectué à 6,3 bar afin de permettre au moins de comparer les silencieux à la pression de service la plus fréquemment utilisée (ou à la pression admissible maximale si elle est inférieure à 6,3 bar).

La seconde méthode, appelée «décharge», vise à mesurer le niveau acoustique au cours de la décroissance de la pression pneumatique (essai de décharge conformément à l'ISO 6358-2). Afin de garantir la compatibilité avec la méthode du débit en régime stationnaire, la plage de pressions doit comprendre la valeur de 6,3 bar (ou la pression admissible maximale si elle est inférieure à 6,3 bar).

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 20145:2019](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f33adff1-aafc-4063-81b3-a186a719db0e/iso-20145-2019>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20145:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f33adff1-aafc-4063-81b3-a186a719db0e/iso-20145-2019>

Transmissions pneumatiques — Méthodes d'essai de mesure du niveau de pression d'émission acoustique des silencieux d'échappement

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie deux méthodes de mesure du niveau de pression acoustique à la sortie d'un silencieux d'échappement:

- la première méthode, appelée «mode de régime stationnaire», est destinée à évaluer le niveau acoustique à un débit en régime stationnaire, c'est-à-dire à une pression amont constante (essai en régime stationnaire conformément à l'ISO 6358-1); et
- la seconde méthode, appelée «décharge», vise à mesurer le niveau acoustique au cours de la diminution de la pression pneumatique (essai de décharge conformément à l'ISO 6358-2).

Le présent document est applicable aux dispositifs et silencieux d'échappement pneumatiques conçus pour réduire le bruit produit par les décharges d'air comprimé, qui entrent dans le domaine d'application des ISO 6358-1 et ISO 6358-2.

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*

ISO 6358-1, *Transmissions pneumatiques — Détermination des caractéristiques de débit des composants traversés par un fluide compressible — Partie 1: Règles générales et méthodes d'essai en régime stationnaire*

ISO 6358-2, *Transmissions pneumatiques — Détermination des caractéristiques de débit des composants traversés par un fluide compressible — Partie 2: Méthodes d'essai alternatives*

ISO 11202:2010, *Acoustique — Bruit émis par les machines et équipements — Détermination des niveaux de pression acoustique d'émission au poste de travail et en d'autres positions spécifiées en appliquant des corrections d'environnement approximatives*

IEC 60942, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques*

IEC 61672-1, *Électroacoustique — Sonomètres — Partie 1: Spécifications*

IEC 61260, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 11202 et l'ISO 6358-1 ainsi que les 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 <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à <http://www.electropedia.org/>

3.1 pression acoustique d'émission

p
pression acoustique, à une position spécifiée à proximité d'une source sonore, opérant dans des conditions de fonctionnement et de montage spécifiées, sur une surface plane réfléchissante, en excluant les effets du bruit de fond et des réflexions par les surfaces du local autres que celles occasionnées par le ou les plans autorisés pour effectuer l'essai

Note 1 à l'article: La pression acoustique d'émission est exprimée en Pascals.

3.2 niveau de pression acoustique d'émission

L_p
dix fois le logarithme décimal du rapport du carré de la pression acoustique d'émission, p , au carré de la pression acoustique de référence, p_0

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

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

Note 1 à l'article: Le niveau de pression acoustique d'émission est exprimée en décibels.

3.3 niveau de pression acoustique continu équivalent mesuré (pondéré A)

L_{Aeq}
dix fois le logarithme décimal du rapport de la durée moyenne du carré de la pression acoustique d'émission, p , pendant un intervalle de temps déterminé d'une durée, T , (commençant à t_1 et finissant à t_2), au carré de la valeur de référence, p_0

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt}{p_0^2} \text{ dB(A)}$$

où la valeur de référence, p_0 , est égale à 20 μPa et L_{Aeq} est la valeur mesurée obtenue en utilisant la position « L_{Aeq} » du sonomètre

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

Note 2 à l'article: Si des pondérations de fréquence et de durée spécifiques, telles que spécifiées dans l'IEC 61672-1 et/ou des bandes de fréquences spécifiques sont appliquées, elles sont indiquées par des indices appropriés, par exemple L_{Aeq} désigne le niveau de pression acoustique d'émission pondéré A.

Note 3 à l'article: La formule au 3.3 est équivalente à celle utilisée pour le descripteur d'environnement acoustique «niveau de pression acoustique continu équivalent». Cependant, la grandeur d'émission définie ci-dessus est utilisée pour caractériser le bruit émis par une source soumise à essai et suppose l'utilisation, pour effectuer les mesurages, de conditions de mesurage et de fonctionnement normalisées ainsi que d'un environnement acoustique contrôlé.

3.4 plage de fréquences d'intérêt

niveaux acoustiques déterminés pour des fréquences comprises entre 100 Hz et 20 000 Hz

3.5**bruit de fond**

bruit émis par l'ensemble des sources autres que celle soumise à essai

Note 1 à l'article: Le bruit de fond peut comprendre différentes composantes comme le bruit aérien, la vibration solidoienne et le bruit électrique des instruments de mesure.

3.6**correction de bruit de fond**
 K_{1A}

correction appliquée aux niveaux de pression acoustique mesurés pour tenir compte de l'influence du bruit de fond

3.7**correction d'environnement**
 K_{2A}

correction pour prendre en compte l'influence des réflexions sonores sur le niveau de pression acoustique d'émission moyen sur la surface de mesure de référence

Note 1 à l'article: La correction d'environnement est exprimé en décibels.

4 Symboles et abréviations

Les symboles et unités sont conformes à ceux définis dans l'ISO 6358 et l'ISO 11202.

iTeh STANDARD PREVIEW

5 Installation d'essai

(standards.iteh.ai)

5.1 Banc d'essai

ISO 20145:2019

Selon la méthode d'essai choisie, le banc d'essai doit être conforme à l'ISO 6358-1 (mode de régime stationnaire) ou à l'ISO 6358-2 (mode de décharge). En particulier, la taille du tube de mesurage amont doit être conforme aux spécifications de l'ISO 6358-1.

La pression et le débit sont pertinents pour la comparaison de l'émission acoustique (le débit est, dans ce cas, une valeur fonctionnelle visant à vérifier que le silencieux est adapté à l'utilisation pour laquelle il est destiné). C'est pourquoi il est recommandé, si possible, d'utiliser le banc d'essai de l'ISO 6358-1, le débit mesuré étant basé sur une pression stable. Si la Partie 2 est choisie, les valeurs de pression et de débit de l'essai changent significativement en raison de la nature de la méthode de décharge. La valeur du débit montre alors une plage de tolérance plus importante.

5.2 Mesurage de la pression pneumatique

Seule la pression dans le tube de mesurage de la pression amont doit être mesurée. L'instrumentation doit être conforme à l'ISO 6358-1.

5.3 Mesurage du débit

Le débit au cours du mesurage de la pression acoustique doit être enregistré. L'installation d'essai doit être rigoureusement conforme à l'ISO 6358-1.

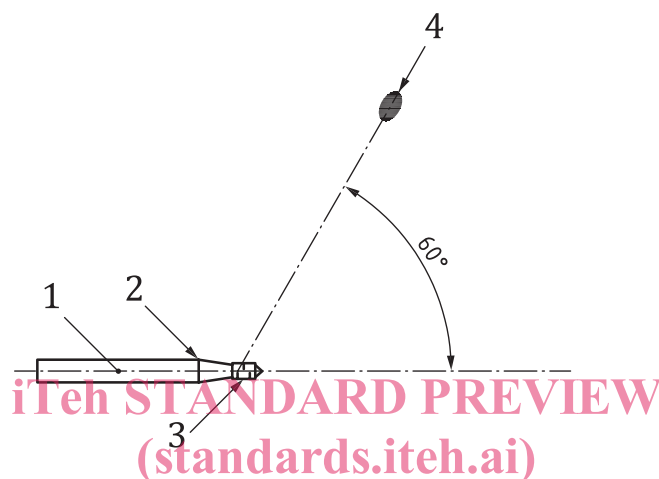
NOTE De même, les valeurs des caractéristiques de débit doivent également être enregistrées conformément à l'ISO 6358-1 ou l'ISO 6358-2.

5.4 Mesurage de la pression acoustique

Le mesurage de la pression acoustique peut être effectué en une ou trois positions. Le mesurage effectué en trois positions augmente la précision du résultat et réduit l'incertitude de mesure. Il convient d'éviter le flux incident direct sur les microphones en raison de la génération de bruit au niveau des microphones.

5.4.1 Mesurage en une position

Dans ce cas, la pression acoustique doit être mesurée en un point situé à 60° par rapport à l'axe du tube de mesure, à 1 m du centre de l'extrémité du tube de mesure de la pression et à une hauteur de 1 m, tel qu'indiqué à la [Figure 1](#).



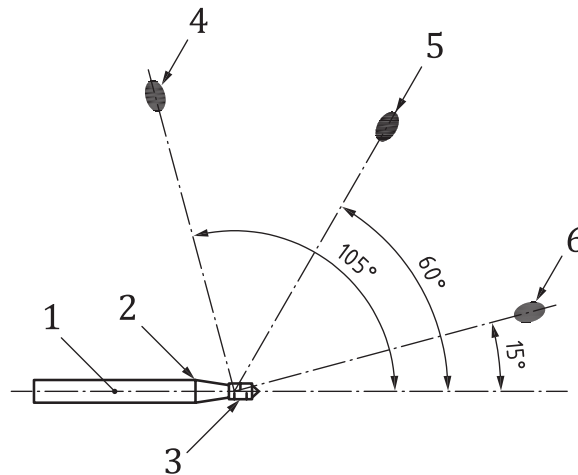
Légende

- 1 tube de mesurage de la pression amont
- 2 adaptateur de transition amont
- 3 silencieux soumis à essai
- 4 point de mesurage

Figure 1 — Disposition du point de mesure de la pression acoustique (1 microphone)

5.4.2 Mesurage en trois positions

Dans ce cas, les pressions acoustiques doivent être mesurées au niveau de trois positions réparties autour de l'arc d'un cercle possédant un rayon de 1 m et à partir du centre de l'extrémité du tube de mesure de la pression, à une hauteur de 1 m. Les points doivent être positionnés à 15° , 60° et 105° par rapport à l'axe du tube, tel qu'indiqué à la [Figure 2](#).



Légende

- 1 tube de mesurage de la pression amont
- 2 adaptateur de transition amont
- 3 silencieux soumis à essai
- 4 point de mesurage n°3
- 5 point de mesurage n°2
- 6 point de mesurage n°6

Figure 2 — Disposition des points de mesurage de la pression acoustique (3 microphones)
(standards.iteh.ai)

5.5 Instruments de mesure acoustique

L'ensemble de la ligne de mesure, y compris le microphone et le câble, doit être conforme aux instructions relatives aux appareils de mesure de classe 1 spécifiées dans l'IEC 61672-1, et les filtres doivent, dans ce cas, être conformes aux exigences de classe 1 spécifiées dans l'IEC 61260. Les microphones doivent être équipés d'écrans anti-vent. Pour le mesurage en «mode de régime stationnaire», un sonomètre intégrateur de classe 1 doit être utilisé. Les mesurages en «mode de décharge» exigent l'acquisition simultanée de la pression pneumatique et de la pression acoustique et doivent donc être uniquement effectués à l'aide d'un système d'acquisition possédant au moins deux voies de mesure.

Avant et après chaque série de mesurages, l'ensemble du système de mesure doit être vérifié au moyen d'un calibre acoustique qui doit satisfaire aux exigences applicables aux calibreurs acoustiques appartenant au moins à la classe de précision 1, conformément à l'IEC 60942, sur une ou plusieurs fréquences de la plage de fréquences d'intérêt. La différence entre les deux séries d'étalonnages ne doit pas dépasser 0,5 dB. Si la différence est supérieure à 0,5 dB, les résultats doivent être rejetés.

Le calibre acoustique doit être étalonné chaque année par un laboratoire qui effectue les étalonnages dans des conditions de traçabilité conformément aux normes appropriées. La voie de mesure (sonomètre ou autre) doit être vérifiée au moins tous les deux ans par un laboratoire capable de délivrer au moins un certificat de vérification conforme aux normes appropriées.

La dynamique de la voie de mesure doit être adaptée.

Le capteur de pression pneumatique doit être conforme aux recommandations de l'ISO 6358 et permettre l'acquisition à une fréquence d'échantillonnage minimale de 10 Hz pour un fonctionnement en mode de décharge.

NOTE L'option de durée de réverbération pour le sonomètre constitue un atout pour la qualification des installations.

6 Mode opératoire d'essai

6.1 Caractérisation et validation des installations d'essai

La qualité acoustique des installations d'essai doit être caractérisée par détermination de leur correction d'environnement K_{2A} .

Cette correction d'environnement peut être obtenue par un mesurage de la durée de réverbération, ou par une connaissance des surfaces absorbantes. Les méthodes de détermination du facteur K_{2A} sont décrites dans l'[Annexe A](#).

Les mesurages peuvent uniquement être effectués dans un environnement conforme à $K_{2A} < 4$ dB(A). Des suggestions d'amélioration de K_{2A} sont données dans l'[Annexe B](#).

En outre, les installations doivent permettre une distance minimale entre les microphones et tout objet et composant réfléchissant soumis à essai, c'est-à-dire au moins 1 m (à l'exclusion du tube de mesurage et du réservoir, le cas échéant). Si les murs ou le plafond se trouvent à moins de 2 m d'un microphone ou du silencieux, ils doivent être recouverts d'un matériau absorbant de classe A, conformément à l'ISO 11654. Dans le cas où l'espace est limité, les points de mesurage doivent être positionnés sur le côté qui présente le plus de dégagement.

Le sol doit être acoustiquement réfléchissant dans la plage de fréquences d'intérêt.

6.2 Grandeurs à mesurer

6.2.1 Grandeurs de base à mesurer

Les grandeurs de base qui doivent être mesurées sont la pression pneumatique dans le tube de mesurage amont et le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A L_{Aeq} aux positions spécifiées au [5.4](#).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/33adff1-aafc-4063-81b3-a186a719db0e/iso-20145-2019>

6.2.2 Paramètres d'acquisition des grandeurs de base – Mode de régime stationnaire

6.2.2.1 Niveau de bruit

Le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A L_{Aeq} doit être mesuré pendant au moins 10 s en régime stationnaire (pas de démarrage ou d'arrêt du banc d'essai pendant la période de mesure).

Pour les systèmes d'acquisition programmables, les mesures doivent être effectuées dans la bande de fréquence utile minimale de 100 Hz à 20 kHz.

6.2.2.2 Pression d'essai

L'évolution temporelle de la pression de service doit être contrôlée durant la période de mesure du bruit. Les mesurages doivent être effectués au moins une fois par seconde. Pour que l'essai soit valide, la variation de la pression ne doit pas dépasser les spécifications de l'ISO 6358-1 ($\pm 0,02$ bar).

Les essais doivent être réalisés à une pression de 6,3 bar et il est recommandé de procéder à un balayage de la pression minimale à la pression maximale par paliers de 1 bar. Si le dispositif soumis à essai n'est pas capable de résister à une pression de 6,3 bar, l'essai doit être effectué à la pression maximale spécifiée par le fabricant, et il est recommandé d'effectuer un balayage supplémentaire, par paliers de 1 bar, d'une pression minimale jusqu'à la pression maximale.

6.2.3 Paramètres d'acquisition des grandeurs de base – Mode de décharge

Les mesurages de la pression et du bruit doivent être effectués simultanément.