
**Acoustique — Code d'essai acoustique
pour les compresseurs et les pompes à
vide — Méthode d'expertise (classe de
précision 2)**

*Acoustics — Noise test code for compressors and vacuum pumps —
Engineering method (Grade 2)*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 2151:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/62f424aa-1258-463d-9080-0d5979530b97/iso-2151-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/62f424aa-1258-463d-9080-0d5979530b97/iso-2151-2004>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 2151:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/62f424aa-1258-463d-9080-0d5979530b97/iso-2151-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/62f424aa-1258-463d-9080-0d5979530b97/iso-2151-2004>

© ISO 2004

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 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	2
3 Termes et définitions	2
4 Détermination du niveau de puissance acoustique	5
4.1 Généralités	5
4.2 Incertitude	6
4.3 Dispositions pour l'essai	6
5 Détermination du niveau de pression acoustique d'émission au poste de travail	7
5.1 Poste de travail	7
5.2 Détermination de L_{pWSA} à partir de L_{WA}	8
5.3 Méthode pour la détermination de L_{pWSA} lorsque L_{WA} n'a pas besoin d'être déterminé	9
6 Conditions de montage, de mise en charge et de fonctionnement d'un compresseur ou d'une pompe à vide pendant les essais de bruit	9
6.1 Généralités	9
6.2 Montage	9
6.3 Conditions de mise en charge et de fonctionnement	9
7 Rapport d'essai	10
8 Déclaration et vérification des valeurs d'émission sonore	10
Annexe A (informative) Exemples de rapports d'essai	11
Annexe B (informative) Modèle de formulaire pour les valeurs déclarées d'émission sonore	17
Annexe C (normative) Surface de mesurage parallélépipédique	18
Annexe D (normative) Surface de mesurage hémisphérique	20
Annexe E (informative) Exemples de parallélépipèdes de référence pour différentes machines	22
Bibliographie	25

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 2151 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 118, *Compresseurs, outils et machines pneumatiques*, sous-comité SC 6, *Compresseurs à air*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 2151:1972), dont elle constitue une révision technique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/62f424aa-1258-463d-9080-0d5979530b97/iso-2151-2004>

Introduction

Le présent code d'essai spécifie des méthodes de détermination et de présentation des caractéristiques acoustiques des compresseurs et des pompes à vide, c'est-à-dire le niveau total de bruit émis par un compresseur ou par une pompe à vide, exprimé en niveau de puissance acoustique ou en niveau de pression acoustique d'émission au poste de travail ou en d'autres positions spécifiées.

Basé sur la pratique industrielle actuelle, le présent code d'essai acoustique spécifie les conditions de fonctionnement des compresseurs et des pompes à vide soumis à l'essai représentant le bruit le plus élevé lors d'un fonctionnement typique, à pleine charge pour les compresseurs et hors charge pour les pompes à vide.

Il convient de noter que l'exposition au bruit de l'opérateur dépend des conditions individuelles d'utilisation et de facteurs d'environnement hors du contrôle des fabricants de compresseurs et de pompes à vide.

La présente Norme internationale ne donne pas de prescriptions pour l'analyse par bande d'octave, cependant celle-ci peut être entreprise lorsqu'il y a un intérêt.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 2151:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/62f424aa-1258-463d-9080-0d5979530b97/iso-2151-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/62f424aa-1258-463d-9080-0d5979530b97/iso-2151-2004>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2151:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/62f424aa-1258-463d-9080-0d5979530b97/iso-2151-2004>

Acoustique — Code d'essai acoustique pour les compresseurs et les pompes à vide — Méthode d'expertise (classe de précision 2)

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes pour la détermination et la déclaration de l'émission sonore des compresseurs mobiles et fixes et des pompes à vide. Elle fixe les conditions de montage, de mise en charge et de fonctionnement pendant la réalisation des mesurages et inclut des méthodes pour le mesurage ou la détermination de l'émission sonore exprimée

- en niveau de puissance acoustique dans des conditions de mise en charge spécifiées, et
- en niveau de pression acoustique d'émission au poste de travail dans des conditions de mise en charge spécifiées.

La présente Norme internationale est applicable aux

- compresseurs pour différents types de gaz,
- compresseurs d'air lubrifiés à l'huile, [ISO 2151:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/62f424aa-1258-463d-9080-065979530b97/iso-2151-2004)
- compresseurs d'air à injection d'huile,
- compresseurs d'air à injection d'eau,
- compresseurs d'air sans huile,
- compresseurs pour gaz dangereux (compresseurs de gaz),
- compresseurs d'oxygène,
- compresseurs d'acétylène,
- compresseurs haute pression [> 4 MPa (> 40 bar)],
- compresseurs pour application à basses températures d'admission, c'est-à-dire au-dessous de 0 °C,
- gros compresseurs (puissance à l'arbre supérieure à $1\,000$ kW),
- compresseurs d'air mobiles ou montés sur châssis,
- soufflantes volumétriques rotatives, soufflantes centrifuges et aspirateurs dans les applications à $\leq 0,2$ MPa (≤ 2 bar).

La présente Norme internationale n'est pas applicable aux

- compresseurs pour des gaz autres que l'acétylène, ayant une pression de service maximale admissible $< 0,05$ MPa ($< 0,5$ bar),

- compresseurs de réfrigération utilisés dans les systèmes de réfrigération ou de pompes à chaleur,
- compresseurs mobiles tenus à la main.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 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 4871:1996, *Acoustique — Déclaration et vérification des valeurs d'émission sonore des machines et équipements*

ISO 9614-1:1993, *Acoustique — Détermination par intensimétrie des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Partie 1: Mesurages par points*

ISO 9614-2:1996, *Acoustique — Détermination par intensimétrie des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Partie 2: Mesurage par balayage*

ISO 11201:1995, *Acoustique — Bruit émis par les machines et équipements — Mesurage des niveaux de pression acoustique d'émission au poste de travail et en d'autres positions spécifiées — Méthode d'expertise dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant*

ISO 11202:1995, *Acoustique — Bruit émis par les machines et équipements — Mesurage des niveaux de pression acoustique d'émission au poste de travail et en d'autres positions spécifiées — Méthode de contrôle in situ*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/62f424aa-1258-463d-9080-0d5979530b97/iso-2151-2004>

ISO 11203:1995, *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 à partir du niveau de puissance acoustique*

CEI 61672-1:2002, *Électroacoustique — Sonomètres — Partie 1: Spécifications*

3 Termes et définitions

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

3.1

compresseur

machine qui comprime de l'air, des gaz ou des vapeurs à une pression supérieure à la pression d'aspiration

NOTE Un compresseur comprend le compresseur lui-même, le moteur d'entraînement et tout composant ou dispositif livré avec le compresseur.

3.2

pompe à vide

appareil permettant de créer, d'améliorer et/ou de maintenir le vide

NOTE Une pompe à vide comprend le moteur d'entraînement et tout composant ou dispositif livré avec la pompe à vide.

3.3**émission sonore**

bruit rayonné par une source bien définie (par exemple la machine en essai) dans des conditions de fonctionnement et de charge spécifiées

NOTE 1 Adaptée de l'ISO 11203:1995.

NOTE 2 Les caractéristiques d'émission sonore peuvent être indiquées sur la plaque signalétique du produit et/ou publiées dans une spécification du produit. Les caractéristiques de base de l'émission sonore sont le niveau de puissance acoustique du produit lui-même et les niveaux de pression acoustique d'émission au poste de travail et, le cas échéant, en d'autres emplacements spécifiés au voisinage du produit.

3.4**pression acoustique d'émission**

p

pression acoustique, exprimée en pascals, en un point spécifié à proximité d'une source de bruit, lorsque la source opère dans des conditions de fonctionnement et de montage spécifiées, sur une surface plane réfléchissante, corrigée des effets du bruit de fond et des réflexions par des surfaces du local autres que le plan sur lequel la machine en essai est installée

NOTE Adaptée de l'ISO 11203:1995.

3.5**niveau de pression acoustique d'émission**

L_p

grandeur, exprimée en décibels, équivalant à dix fois le logarithme décimal du rapport du carré de la pression acoustique d'émission au carré de la pression acoustique de référence, mesurée avec les pondérations temporelle et fréquentielle particulières choisies parmi celles définies dans la CEI 61672-1:2002

EXEMPLE Niveau de pression acoustique d'émission pondéré A, L_{pA} .

NOTE 1 La pression acoustique de référence est de 20 μ Pa.

NOTE 2 Les niveaux L_{pA} à déterminer sont des niveaux de pression acoustique temporels moyens, L_{pAeqT} , mesurés avec un sonomètre intégrateur-moyen conforme aux prescriptions de la CEI 61672-1:2002. L_{pAeqT} est généralement écrit sous la forme abrégée L_{pA} . Pour plus de détails sur L_{pAeqT} , voir l'ISO 3744:1994, 3.2.1.

NOTE 3 Adaptée de l'ISO 11203:1995.

3.6**puissance acoustique**

W

énergie sonore, exprimée en watts, rayonnée par la source par unité de temps

[ISO 3744:1994]

3.7**niveau de puissance acoustique**

L_W

grandeur, exprimée en décibels, équivalant à dix fois le logarithme décimal du rapport de la puissance acoustique rayonnée par la source en essai à la puissance acoustique de référence

NOTE 1 La pondération fréquentielle ou la largeur de bande utilisée doit être indiquée; par exemple, niveau de puissance acoustique pondéré A, L_{WA} .

NOTE 2 La puissance acoustique de référence est de 1 pW (1 pW = 10^{-12} W).

NOTE 3 Adaptée de l'ISO 3744:1994.

3.8

intensité acoustique

produit de la pression acoustique en un point et de la vitesse particulaire associée

NOTE 1 L'intensité acoustique est une grandeur vectorielle.

NOTE 2 Voir l'ISO 9614-1 et l'ISO 9614-2 pour des indications supplémentaires sur l'intensité acoustique.

3.9

puissance acoustique partielle

P_i
moyenne temporelle de flux d'énergie acoustique à travers un élément (segment) d'une surface de mesure, donné par

$$P_i = \vec{I}_i \cdot \vec{S}_i = I_{ni} \cdot S_i$$

où

I_{ni} est la mesure algébrique de la composante normale de l'intensité acoustique mesurée à la position i sur la surface de mesure;

S_i est l'aire du segment de surface associé au point i .

3.10

correction de bruit de fond

K_1
terme correctif, exprimé en décibels, prenant en compte l'influence du bruit de fond sur le niveau de pression acoustique surfacique

NOTE 1 K_1 est fonction de la fréquence.

NOTE 2 La correction dans le cas de la pondération A est notée K_{1A} .

NOTE 3 Adaptée de l'ISO 3744:1994.

3.11

correction d'environnement

K_2
terme correctif, exprimé en décibels, prenant en compte l'influence du bruit réfléchi ou absorbé sur le niveau de pression acoustique surfacique

NOTE 1 K_2 est fonction de la fréquence.

NOTE 2 La correction dans le cas de la pondération A est notée K_{2A} .

NOTE 3 Adaptée de l'ISO 3744:1994.

3.12

parallélépipède de référence

surface fictive constituée par le plus petit parallélépipède rectangle pouvant entourer la source et qui se termine sur le plan réfléchissant

[ISO 3744:1994]

3.13

surface de mesure

surface fictive, d'aire S , entourant la source, et sur laquelle les mesurages sont effectués

NOTE La surface de mesure se termine sur le plan réfléchissant.

3.14**distance de mesurage**

distance, d , entre le parallélépipède de référence et la surface parallélépipédique de mesurage, ou rayon, r , de la surface hémisphérique de mesurage

NOTE Adaptée de l'ISO 3744:1994.

3.15**déclaration de l'émission sonore**

information sur le bruit émis par la machine, donnée par le constructeur ou par le fournisseur dans des documents techniques ou dans tout autre document relatifs à l'émission sonore

3.16**incertitude**

K

valeur en décibels de l'incertitude totale associée à une valeur mesurée d'émission sonore et à la production

[ISO 4871:1996]

NOTE Voir aussi en 4.2.

3.17**valeur d'émission sonore déclarée dissociée**

L, K

valeur d'émission sonore, L , et l'incertitude associée, K , données dans la déclaration de l'émission sonore

NOTE 1 Les symboles utilisés sont les suivants:

- niveau de puissance acoustique pondéré A: L_{WAAd} , avec l'incertitude K_{WAAd} ;
- niveau de pression acoustique d'émission pondéré A: L_{pAd} , avec l'incertitude K_{pAd} .

NOTE 2 Adaptée de l'ISO 4871:1996. <http://www.iso.org/iso/catalog/standards/sist/62424aa-1258-463d-9080-0d5979530b97/iso-2151-2004>

3.18**poste de travail**

emplacement situé au voisinage du compresseur ou de la pompe à vide en essai, destiné à l'opérateur

NOTE 1 Pour les besoins de la présente Norme internationale, il s'agit de la surface enveloppant la machine soumise à l'essai à une distance de 1 m du parallélépipède de référence (voir 3.12).

NOTE 2 Adaptée de l'ISO 11203:1995.

3.19**niveau de pression acoustique d'émission pondéré A au poste de travail**

L_{pWSA}

énergie moyenne des niveaux de pression acoustique d'émission pondérés A au poste de travail

4 Détermination du niveau de puissance acoustique**4.1 Généralités**

Le niveau de puissance acoustique doit être déterminé conformément à l'une des normes de base ISO 3744, ISO 9614-1 ou ISO 9614-2 donnant une précision de classe 2.

Le niveau de puissance acoustique doit être donné en décibels pondérés A par rapport à 1 pW (dB réf. 1 pW).

NOTE 1 Des informations par bande d'octave peuvent être également obtenues.

Lors du choix de la Norme internationale à utiliser, il y a lieu de considérer ce qui suit:

L'ISO 3744 suppose un environnement non réverbérant et un faible bruit de fond. Elle spécifie une méthode pour calculer le niveau de puissance acoustique à partir des niveaux de pression acoustique mesurés sur une surface enveloppant le compresseur ou la pompe à vide.

L'ISO 9614-1 et l'ISO 9614-2 peuvent être utilisées dans la plupart des environnements, y compris les environnements semi-réverbérants et/ou ceux dans lesquels diverses sources de bruit existent. Elles spécifient des méthodes pour déterminer le niveau de puissance acoustique à partir des niveaux d'intensité acoustique mesurés sur une surface enveloppant le compresseur ou la pompe à vide. Selon l'importance de la réverbération et le niveau du bruit de fond, elles fournissent le niveau de puissance acoustique pondéré A avec la classe de précision 2 ou 3.

NOTE 2 D'autres informations sur la puissance acoustique sont données dans l'ISO 3740.

4.2 Incertitude

L'incertitude sur la détermination du niveau de puissance acoustique comprend l'incertitude de mesure dans des conditions de reproductibilité (qui inclut la répétabilité) et l'incertitude de production. Pour les définitions de ces composantes de l'incertitude, voir l'ISO 4871.

Dans les normes de base ISO 3744, ISO 9614-1 et ISO 9614-2, l'incertitude de mesure est exprimée en termes d'écart-type de reproductibilité. Ces normes fournissent une valeur maximale de l'écart-type de reproductibilité. Un fabricant peut utiliser cette valeur si sa propre expérience de la détermination de l'émission sonore ne lui permet pas d'affirmer qu'une valeur différente s'applique à une machine particulière ou à une famille de machines.

La détermination de l'incertitude de production est de la responsabilité du fabricant. Une méthode de détermination est spécifiée dans l'ISO 4871. L'incertitude de production est exprimée en termes d'écart-type de production.

L'ISO 4871 indique comment l'écart-type de reproductibilité et l'écart-type de production se combinent pour donner l'incertitude K .

L'expérience de la fabrication de compresseurs et de pompes à vide montre que l'incertitude K pour ces machines et pour des niveaux pondérés A est typiquement de + 3 dB pour des mesurages selon une méthode de classe 2. Si un fabricant peut prouver que son incertitude diffère statistiquement de 3 dB, il peut utiliser sa propre valeur pour K .

4.3 Dispositions pour l'essai

4.3.1 Généralités

Les pompes à vide sont employées dans une large gamme d'applications couvrant le spectre complet du vide. Des pompes à vide pour le pompage de n'importe quelle combinaison de gaz et de vapeurs sont disponibles. Dans de nombreuses applications, deux pompes ou plus sont combinées et sont fournies comme un tout. Ces unités de pompage doivent être soumises à l'essai comme une unité simple.

4.3.2 Mesurage conformément à l'ISO 3744:1994

Lorsque l'ISO 3744:1994 est appliquée, la surface de mesure doit être soit un parallélépipède, soit un hémisphère. Le parallélépipède de référence et les surfaces de mesure sont montrées à l'Annexe C et à l'Annexe D. Il convient que le parallélépipède de référence contienne uniquement ceux des éléments de la machine qui jouent un rôle sur le plan de l'acoustique; les tuyaux de raccordement doivent être exclus.

Les Annexes C et D montrent les positions des microphones pour les deux surfaces et identifient les dispositions types de 9 microphones pour un parallélépipède et de 10 microphones pour un hémisphère. Le nombre réel de microphones et leurs positions dépendent de la taille de la machine soumise à l'essai et de la