
**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 exactes**

*Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment —
Determination of emission sound pressure levels at a work station and
at other specified positions applying accurate environmental corrections*

ITeH STANDARD PUBLISHING
standards.iteh.ai
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16b2cf-4cc5-aa35-c41765cc-11204-2010



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)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d67d0f6-b2cf-4cc5-aa35-c417632c973f/iso-11204-2010>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

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	3
4 Instrumentation	7
5 Environnement d'essai	8
6 Grandeurs mesurées	10
7 Grandeurs à déterminer	11
8 Installation et fonctionnement de la source en essai	11
9 Positions microphoniques	13
10 Mesurages	15
11 Incertitude de mesure	17
12 Informations à enregistrer	20
13 Rapport d'essai	22
Annexe A (normative) Correction d'environnement pour un poste de travail — Détermination de la correction locale d'environnement, K_3	23
Annexe B (normative) Critères de bruit de fond pour les mesurages par bandes de fréquence	26
Annexe C (informative) Lignes directrices concernant le développement d'informations sur l'incertitude de mesure	28
Annexe D (informative) Principes de la méthode	34
Annexe E (informative) Exemple de table d'essai	36
Bibliographie	37

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 11204 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11204:1995), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également l'ISO 11204:1995/Cor.1:1997.

Introduction

La présente Norme internationale spécifie une méthode pour déterminer les niveaux de pression acoustique d'émission au poste de travail et en d'autres positions bien définies au voisinage d'une machine ou d'un équipement in situ. Elle fait partie d'une série (ISO 11200^[15] à ISO 11205^[19]) qui spécifie diverses méthodes permettant de déterminer les niveaux de pression acoustique d'émission à un poste de travail et en d'autres positions spécifiées d'une machine ou d'un équipement. L'ISO 11200^[15] donne des lignes directrices sur le choix de la méthode à utiliser pour déterminer les niveaux de pression acoustique d'émission des machines et des équipements.

La méthode spécifiée dans la présente Norme internationale diffère de celles spécifiées dans l'ISO 11201 dans la détermination et l'application d'une correction locale d'environnement. Elle diffère de l'ISO 11204 en utilisant une méthode approximative pour déterminer la directivité de l'émission sonore d'une machine avec un nombre réduit de positions de mesurage, voire sans mesurage supplémentaire. Les propriétés acoustiques de la salle doivent être déterminées pour qualifier l'environnement d'essai et pour déterminer une correction tenant compte des influences locales de l'environnement appliquée aux niveaux de pression acoustique mesurés. La méthode spécifiée dans la présente Norme internationale permet d'obtenir des résultats de classe de précision 2 (classe expertise) ou de classe de précision 3 (classe contrôle).

La méthode spécifiée dans la présente Norme internationale est généralement applicable in situ. Aucune hypothèse sur la directivité de l'émission ou l'emplacement de la source n'est nécessaire parce que cette directivité est déterminée en mesurant les niveaux de pression acoustique sur une surface enveloppante. La classe de précision du mode opératoire avec les conditions existantes est «expertise» ou «contrôle».

En règle générale, les niveaux de pression acoustique d'émission sont inférieurs ou égaux à ceux observés lorsque la machine ou l'équipement fonctionne sur site. Cela est dû au fait que les niveaux de pression acoustique sont déterminés en excluant les effets du bruit de fond ainsi que ceux des réflexions autres que celles engendrées par le plan réfléchissant sur lequel repose la machine soumise à essai. Pour déterminer/calculer le niveau de pression acoustique à la position des opérateurs en présence de la machine fonctionnant dans la salle, le niveau de puissance acoustique et le niveau de pression acoustique sont requis (ainsi que des informations concernant les propriétés/réflexions de la salle et les bruits émis par d'autres sources sonores/machines). Une méthode de calcul des niveaux de pression acoustique à proximité d'une machine utilisée seule dans un local de travail est donnée dans l'ISO/TR 11690-3. Les différences communément observées sont comprises entre 1 dB et 5 dB mais, dans des cas extrêmes, la différence peut être supérieure.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d67d0f6-b2cf-4cc5-aa35-c417632c973f/iso-11204-2010>

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 exactes

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination des niveaux de pression acoustique d'émission des machines et des équipements au poste de travail et en d'autres positions spécifiées proches, dans un quelconque environnement satisfaisant à certaines exigences de qualification. Le poste de travail occupé par un opérateur peut être situé dans un espace ouvert dans la salle où la source soumise à essai fonctionne, dans une cabine fixée à la source soumise à essai ou dans une enceinte située à distance de la source soumise à essai. Une ou plusieurs positions spécifiées peuvent se situer au voisinage du poste de travail ou d'une machine avec ou sans opérateur. Ces positions sont parfois appelées «positions d'assistant».

Les niveaux de pression acoustique d'émission sont déterminés en tant que niveaux pondérés A. En outre, les niveaux par bandes de fréquence et les niveaux de pression acoustique d'émission de crête pondérés C peuvent être déterminés selon la présente Norme internationale, si nécessaire.

NOTE 1 Le contenu de la série de l'ISO 11200^[15] à l'ISO 11205^[19] est résumé dans l'ISO 11200^[15].

Des méthodes sont fournies pour déterminer la correction locale d'environnement (soumise à une valeur limite maximale spécifiée) à appliquer aux niveaux de pression acoustique mesurés afin d'éliminer l'influence des surfaces réfléchissantes autres que le plan sur lequel repose la source soumise à essai. Cette correction est fondée sur l'aire d'absorption acoustique équivalente de la salle d'essai et sur les caractéristiques de rayonnement (emplacement de la source ou directivité au poste de travail).

La méthode spécifiée dans la présente Norme internationale permet d'obtenir des résultats de classe de précision 2 (classe expertise) ou de classe de précision 3 (classe contrôle). Des corrections sont appliquées pour le bruit de fond et comme décrit ci-dessus pour l'environnement acoustique. Des instructions sont fournies pour le montage et le fonctionnement de la source soumise à essai ainsi que pour le choix des positions du microphone pour le poste de travail et pour d'autres positions spécifiées. Un des objets des mesurages est de permettre la comparaison des performances de différentes unités d'une famille donnée de machines, dans des conditions d'environnement définies et dans des conditions de montage et de fonctionnement normalisées.

NOTE 2 Les données obtenues peuvent aussi être utilisées pour la déclaration et la vérification des niveaux de pression acoustique d'émission tels que spécifiés dans l'ISO 4871^[9].

1.2 Types de bruit et de sources de bruit

La méthode spécifiée dans la présente Norme internationale s'applique à tous les types de bruits (continus, discontinus, fluctuants, pics d'énergie acoustique isolés, etc.) définis dans l'ISO 12001.

La méthode spécifiée dans la présente Norme internationale s'applique à tous les types et toutes les tailles de sources de bruit.

NOTE Tout au long de la présente Norme internationale, les expressions «machine» et «source soumise à essai» sont utilisées pour désigner soit une machine, soit un équipement.

1.3 Environnement d'essai

Le type d'environnement d'essai affecte la précision de la détermination des niveaux de pression acoustique d'émission. Pour la présente Norme internationale, toute salle répondant aux exigences spécifiées est utilisable. Ces exigences relatives à la salle sont moins strictes que celles de l'ISO 11201^[6], notamment en ce qui concerne la qualité acoustique de l'environnement.

1.4 Poste de travail et autres positions spécifiées

La présente Norme internationale s'applique aux postes de travail et aux autres positions spécifiées auxquels les niveaux de pression acoustique d'émission doivent être mesurés.

Les positions appropriées où les mesurages peuvent être effectués incluent les positions suivantes:

- a) poste de travail situé au voisinage de la source soumise à essai, ce qui est le cas de nombreuses machines industrielles et de nombreux appareils domestiques;
- b) poste de travail à l'intérieur d'une cabine faisant partie intégrante de la machine soumise à essai; ce qui est le cas de nombreux véhicules industriels et engins de terrassement;
- c) poste de travail à l'intérieur d'une enceinte partielle ou totale (ou derrière un écran), fournie par le fabricant en tant que partie intégrante de la machine ou de l'équipement;
- d) poste de travail partiellement ou complètement entouré par la source soumise à essai, comme c'est parfois le cas avec certaines machines industrielles de grandes dimensions;
- e) postes d'assistant occupés par des personnes non responsables du fonctionnement de la source soumise à essai, mais qui peuvent se trouver occasionnellement ou en continu à proximité immédiate de la machine;
- f) d'autres positions spécifiées, qui ne sont pas nécessairement des postes de travail ou des postes d'assistant.

Le poste de travail peut également se situer sur un trajet spécifié le long duquel un opérateur se déplace (voir 9.4).

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, *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 3746, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthode de contrôle employant une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan réfléchissant*

ISO 5725 (toutes les parties), *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure*

ISO 12001, *Acoustique — Bruits émis par les machines et équipements — Règles pour la préparation et la présentation d'un code d'essai acoustique*

CEI 60942:2003, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques*

CEI 61260:1995, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave* (modifiée par la CEI 61260/Amd.1:2001)

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

ISO/CEI Guide 98-3, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure* (GUM:1995)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent. Des définitions plus précises peuvent être consultées dans les codes d'essai acoustiques relatifs à des familles spécifiques de machines.

3.1

émission

(acoustique) son aérien émis par une source sonore bien définie (par exemple la machine soumise à essai)

NOTE Des descripteurs de l'émission sonore peuvent être inscrits sur l'étiquette du produit et/ou inclus dans une spécification relative au produit. Les descripteurs de base de l'émission sonore sont, d'une part, le niveau de puissance acoustique de la source elle-même et, d'autre part, les niveaux de pression acoustique d'émission au poste de travail et/ou en d'autres positions spécifiées (le cas échéant) au voisinage de la source.

3.2

pression acoustique d'émission

p

pression acoustique à un poste de travail ou en un point spécifié 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 La pression acoustique d'émission est exprimée en pascals.

3.3

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 , exprimé en décibels

$$L_p = 10 \lg \frac{p^2}{p_0^2} \text{ dB} \quad (1)$$

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

NOTE Le niveau de pression acoustique d'émission est déterminé à un poste de travail ou en une autre position spécifiée conformément au code d'essai acoustique pour une famille spécifique de machines ou, s'il n'existe pas de code d'essai, conformément à l'une des normes de la série de l'ISO 11200^[15] à l'ISO 11205^[19].

3.4

niveau de pression acoustique d'émission temporel moyen

$L_{p,T}$

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 , exprimé en décibels.

$$L_{p,T} = 10 \lg \left[\frac{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p^2(t) dt}{p_0^2} \right] \text{ dB} \quad (2)$$

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

NOTE 1 Pour simplifier la notation, l'indice T est omis dans l'ensemble du texte.

NOTE 2 Si des pondérations de fréquence et de durée spécifiques, telles que spécifiées par la CEI 61672-1, et/ou des bandes de fréquences spécifiques sont utilisées, elles sont indiquées par des indices appropriés, par exemple L_{pA} désigne le niveau de pression acoustique d'émission pondéré A

NOTE 3 L'Équation (2) est identique à celle relative au descripteur ISO de l'environnement acoustique bien connu sous la dénomination «niveau de pression acoustique continu équivalent» (ISO 1996-1^[1]). 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 mesure et de fonctionnement normalisées ainsi que d'un environnement acoustique contrôlé.

3.5 pression acoustique d'émission de crête

$p_{\text{crête}}$

pression acoustique d'émission absolue la plus élevée pendant un intervalle de temps déterminé

NOTE 1 La pression acoustique d'émission de crête est exprimée en pascals.

NOTE 2 Une pression acoustique de crête peut être la conséquence d'une pression acoustique positive ou négative.

3.6 niveau de pression acoustique d'émission de crête

$L_{p,\text{crête}}$

dix fois le logarithme décimal du rapport du carré de la pression acoustique d'émission de crête, $p_{\text{crête}}$, au carré de la pression acoustique d'une valeur de référence, p_0 , exprimée en décibels

$$L_{p,\text{crête}} = 10 \lg \frac{p_{\text{crête}}^2}{p_0^2} \text{ dB} \quad (3)$$

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

NOTE Le niveau de pression acoustique d'émission de crête est généralement pondéré C et désigné par la notation $L_{pC,\text{crête}}$.

3.7 niveau de pression acoustique d'émission d'un événement élémentaire

L_E

dix fois le logarithme décimal du rapport de l'intégrale du carré de la pression acoustique d'émission, p , d'un événement acoustique élémentaire isolé (pic de bruit ou son transitoire) de durée spécifiée T (ou mesuré sur une durée spécifiée $T = t_2 - t_1$ couvrant l'événement élémentaire) au carré de la valeur de référence, p_0 , normalisé à la durée de référence $T_0 = 1$ s, exprimé en décibels

$$L_E = 10 \lg \left[\frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB} \quad (4)$$

$$= L_{p,T} + 10 \lg \frac{T}{T_0} \text{ dB}$$

NOTE L'Équation (4) est identique à celle relative au descripteur de l'environnement acoustique «niveau d'exposition acoustique» (ISO/TR 25417:2007^[21], 2.7). 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 mesure, de montage et de fonctionnement normalisées ainsi que d'un environnement acoustique contrôlé.

3.8

champ acoustique libre sur plan réfléchissant

dans un milieu homogène et isotrope, champ acoustique qui s'établit dans le demi-espace situé au-dessus d'un plan réfléchissant de dimensions infinies, en l'absence de tout obstacle

3.9

plage de fréquences d'intérêt

pour les besoins généraux, la plage de fréquences des bandes d'octave avec des fréquences centrales nominales de 125 Hz à 8 000 Hz (dont les bandes d'un tiers d'octave de fréquences centrales 100 Hz à 10 000 Hz)

NOTE Pour des besoins spécifiques, la plage de fréquences peut être élargie ou réduite, à condition que l'environnement d'essai et les spécifications de l'instrument soient satisfaisants pour une utilisation sur une plage de fréquences modifiée. Il convient d'indiquer clairement les changements de la plage de fréquences d'intérêt dans le rapport d'essai. Il convient d'étendre la plage de fréquences d'intérêt pour inclure les sources qui émettent un son à des fréquences particulièrement hautes ou basses.

3.10

poste de travail

position d'opérateur

emplacement conçu pour l'opérateur, situé au voisinage de la machine soumise à essai

3.11

opérateur

individu dont le poste de travail se situe au voisinage d'une machine et qui exécute une tâche associée à cette machine

3.12

position spécifiée

position définie par rapport à une machine, incluant les positions d'opérateur, mais sans s'y limiter

NOTE 1 Cette position peut être un point fixe unique ou une combinaison de points sur un trajet ou sur une surface situé à une distance spécifiée de la machine, conformément au code d'essai acoustique approprié, s'il en existe un.

NOTE 2 Les positions situées au voisinage d'un poste de travail ou au voisinage d'une machine sans opérateur peuvent être identifiées comme «positions d'assistant».

NOTE 3 Dans la présente Norme internationale, l'expression «poste de travail» est utilisée pour désigner toute position spécifiée listée en 1.4.

3.13

phase opératoire

intervalle de temps pendant lequel un processus spécifié est accompli par la source soumise à essai

EXEMPLE Pour un lave-vaisselle, le lavage, le rinçage ou le séchage.

3.14

cycle opératoire

séquence spécifique de phases opératoires se produisant pendant que la source soumise à essai réalise un cycle de fonctionnement complet où chaque phase opératoire est associée à un processus spécifique qui peut ne se produire qu'une seule fois, ou être répété, pendant le cycle opératoire

EXEMPLE Pour un lave-vaisselle, l'ensemble lavage, rinçage et séchage.

3.15

durée de mesure

partie ou multiple d'une phase ou d'un cycle opératoire de la source soumise à essai, sur lequel est déterminé le niveau de pression acoustique d'émission temporel moyen ou pendant lequel on recherche le niveau de pression acoustique d'émission maximal

3.16

signature temporelle

enregistrement continu du niveau de pression acoustique d'émission en fonction du temps, effectué pendant une ou plusieurs phases opératoires d'un cycle opératoire

3.17

bruit de fond

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

NOTE Le bruit de fond peut comprendre différentes composantes comme le bruit aérien, la vibration solidoienne et le bruit électrique des instruments de mesure.

3.18

correction de bruit de fond

K_1
correction appliquée aux niveaux de pression acoustique mesurés pour tenir compte de l'influence du bruit de fond

NOTE 1 La correction de bruit de fond est exprimée en décibels.

NOTE 2 La correction de bruit de fond est fonction de la fréquence. Dans le cas de niveaux pondérés A, la correction K_{1A} est déterminée à partir des valeurs mesurées pondérées A.

3.19

parallélépipède de référence

parallélépipède rectangle fictif se terminant sur le ou les plans réfléchissants sur lesquels la source acoustique soumise à essai est située, entourant au plus juste la source, notamment tous les éléments d'émission sonore significative et toute table d'essai sur laquelle la source peut être montée

3.20

surface de mesure de référence

S_M
surface fictive définie par un parallélépipède rectangle enveloppant la source soumise à essai, se terminant sur un ou plusieurs plans réfléchissants et dont les côtés sont parallèles à ceux du parallélépipède de référence à la même distance des côtés du parallélépipède de référence

NOTE 1 La «même distance» est de préférence 1 m.

NOTE 2 Le poste de travail n'a pas besoin d'être nécessairement situé sur la surface de mesure de référence.

3.21

correction d'environnement

K_2
terme tenant compte de l'influence des réflexions sonores sur le niveau de pression acoustique d'émission moyen sur la surface de mesure, exprimée en décibels