
**Acoustique — Détermination des niveaux
de puissance acoustique émis par les
sources de bruit à partir de la pression
acoustique — Méthode de comparaison
*in situ***

iTeh **STANDARD PREVIEW**
*Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using
sound pressure — Comparison method in situ*
(standards.iteh.ai)

ISO 3747:2000

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c13891af-0a3a-446f-8f27-
b7958fb646da/iso-3747-2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c13891af-0a3a-446f-8f27-b7958fb646da/iso-3747-2000)



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 3747:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c13891af-0a3a-446f-8f27-b7958fb646da/iso-3747-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c13891af-0a3a-446f-8f27-b7958fb646da/iso-3747-2000>

© ISO 2000

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Méthode d'essai	3
4.1 Généralités	3
4.2 Exactitude	3
5 Incertitude de mesure	3
6 Appareillage	4
6.1 Chaîne de mesure	4
6.2 Étalonnage	5
7 Conditions de fonctionnement de la source en essai	5
8 Étude préliminaire	6
8.1 Bruit de fond	6
8.2 Caractérisation de la source en essai	6
9 Positions de la source sonore de référence	6
9.1 Position unique	6
9.2 Plus d'une position	7
10 Méthode de mesure	7
10.1 Choix des positions de microphone	7
10.2 Mesurages	8
10.3 Correction de bruit de fond	9
10.4 Évaluation de l'incertitude de mesure	9
11 Calcul des niveaux de puissance acoustique	9
11.1 Une position unique de la SSR	9
11.2 Plusieurs positions de la SSR	10
11.3 Niveau de puissance acoustique pondéré A	10
12 Informations à relever	10
13 Informations à consigner dans le rapport d'essai	11
Annexe A (normative) Évaluation de ΔL_f et de l'incertitude de mesure	13
Annexe B (informative) Recommandations pour le positionnement de la source sonore de référence et des microphones, lorsqu'une seule position de la SSR est utilisée	15
Bibliographie	19

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 3.

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 de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 3747 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 3747:1987), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente Norme internationale. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

ISO 3747:2000
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c13891af-0a3a-446f-8f27-b7958fb646da/iso-3747-2000>

Introduction

La présente Norme internationale fait partie de la série ISO 3740 qui, avec l'ISO 9614, spécifie diverses méthodes de détermination du niveau de puissance acoustique des machines, équipements et sous-ensembles. Le choix de la méthode la plus appropriée parmi l'ensemble des méthodes prescrites dans cette série de normes doit être effectué en fonction des conditions et des objectifs de l'essai. L'ISO 3740 contient des lignes directrices permettant de guider ce choix. Pour ce qui concerne les conditions de fonctionnement et de montage des machines ou équipements en essai, les normes de la série ISO 3740 n'indiquent que des principes généraux. Il convient, pour les spécifications détaillées relatives aux conditions de montage et de fonctionnement, de se reporter au code d'essai spécifique au type de machine ou d'équipement, s'il existe.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 3747:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c13891af-0a3a-446f-8f27-b7958fb646da/iso-3747-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c13891af-0a3a-446f-8f27-b7958fb646da/iso-3747-2000>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3747:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c13891af-0a3a-446f-8f27-b7958fb646da/iso-3747-2000>

Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthode de comparaison *in situ*

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale prescrit une méthode de détermination *in situ* des niveaux de puissance acoustique des sources de bruit non déplaçables. On utilise une méthode de comparaison et tous les mesurages sont effectués en bandes d'octave. L'incertitude de mesure dépend de l'environnement d'essai et est évaluée par comparaison à un indicateur décrivant la répartition spatiale du son. La précision est celle d'une méthode d'expertise ou d'une méthode de contrôle.

Le niveau de puissance acoustique de la source en essai est calculé à partir des valeurs mesurées des niveaux de pression acoustique produits par la source et par une source sonore de référence à des points de mesurage prescrits. Le niveau de puissance acoustique est calculé en utilisant les valeurs étalonnées de la source sonore de référence ainsi que les différences entre les valeurs obtenues avec la source en essai et avec la source sonore de référence. Tous les calculs sont effectués en bandes d'octave à partir desquels le niveau de puissance acoustique pondéré A sera déterminé.

NOTE Pour les sources de bruit déplaçables, d'autres normes appropriées de la série ISO 3740 peuvent être utilisées.

1.2 La présente Norme internationale s'applique à tous les types d'environnements d'essai autres que celui rencontré en laboratoire, à condition que le niveau de bruit de fond soit suffisamment faible et que le niveau de pression acoustique aux différentes positions de microphone dépende principalement des réflexions par les surfaces de la salle.

NOTE L'ISO 3744 ou l'ISO 9614 peut fournir des méthodes alternatives.

1.3 La présente Norme internationale s'applique principalement aux sources qui émettent un bruit à large bande. Cependant, elle peut également s'appliquer aux sources qui émettent un bruit à bande étroite ou des sons purs, bien que l'incertitude de mesure puisse alors devenir plus importante que celle indiquée ici.

NOTE L'ISO 9614 peut être utilisée comme norme alternative pour les sources de bruit qui émettent un bruit stable.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 6926, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustiques émis par les sources de bruit — Prescriptions relatives aux performances et à l'étalonnage des sources sonores de référence.*

ISO 7574-1, *Acoustique — Méthodes statistiques pour la détermination et le contrôle des valeurs déclarées d'émission acoustique des machines et équipements — Partie 1: Généralités et définitions.*

CEI 60942, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques*.

CEI 61260:1995, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave*.

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

source sonore de référence

SSR

source stable et constante, émettant un bruit continu à large bande, de niveau de puissance acoustique approprié, étalonnée conformément à l'ISO 6926

3.2

position étalonnée

position bien définie par rapport aux surfaces réfléchissantes, dans laquelle la source sonore de référence est étalonnée

3.3

parallélépipède de référence

surface fictive constituée par le plus petit parallélépipède rectangle pouvant entourer la source et limité par le(s) plan(s) réfléchissant(s)

3.4

champ acoustique réverbéré

partie du champ acoustique dans la salle d'essai dans laquelle l'influence du son reçu directement de la source est négligeable

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c13891af-0a3a-446f-8f27-b7958fb646da/iso-3747-2000>

3.5

distance de mesure

d_m

la plus petite distance entre le parallélépipède de référence et une position du microphone

3.6

bruit de fond

bruit émis par l'ensemble des sources autres que la source en essai

NOTE Le bruit de fond peut comprendre différentes composantes: bruit aérien, vibrations solidiennes et bruit électrique des instruments de mesure.

3.7

domaine de fréquences utile

pour les applications courantes, le domaine de fréquences utile comprend les bandes d'octave de fréquences médianes comprises entre 125 Hz et 8 000 Hz

NOTE 1 Pour certaines applications, il est admis d'étendre ou de restreindre le domaine de fréquences utile, à condition que les exigences relatives à l'environnement d'essai, à la source sonore de référence et à la précision des instruments soient satisfaites sur l'ensemble du domaine étendu ou restreint. Dans le cas de sources rayonnant principalement dans les hautes (ou les basses) fréquences, il est admis d'étendre ou de restreindre le domaine de fréquences utile afin d'optimiser les méthodes d'essai.

1) À publier. (Révision de la CEI 60651 et la CEI 60804)

NOTE 2 Pour déterminer les niveaux de puissance acoustique pondérés A (ou des niveaux avec d'autres pondérations en fréquence), les composantes fréquentielles qui sont dans le domaine de fréquences utile mais qui ne contribuent pas au niveau de puissance acoustique pondéré A peuvent être négligées.

3.8

méthode de comparaison

méthode avec laquelle le niveau de puissance acoustique est calculé en comparant les niveaux de pression acoustique mesurés, produits par la source en essai dans un environnement, avec les niveaux de pression acoustique, produits dans le même environnement, par une source sonore de référence de puissance acoustique connue

3.9

amplification du niveau de pression acoustique à une distance donnée

ΔL_f

différence, en décibels, à une distance donnée, entre la courbe de décroissance sonore spatiale de la salle et la courbe de décroissance sonore spatiale pour le champ libre (6 dB par doublement de la distance), pour une source sonore de référence avec un étalonnage de référence, conformément à l'annexe A

NOTE Ce terme et sa définition diffèrent de ceux de l'ISO 14257 qui se rapporte à une différence moyenne sur une gamme de distances donnée.

4 Méthode d'essai

4.1 Généralités

iTeh STANDARD PREVIEW

La méthode d'essai est une méthode par comparaison, ce qui signifie que la puissance acoustique de la source en essai est comparée à celle d'une source sonore de référence ayant un niveau de puissance acoustique connu. Afin d'obtenir une comparaison correcte, la condition suivante doit être au moins satisfaite:

- l'environnement d'essai est suffisamment réverbérant pour que la directivité de la source en essai n'ait qu'une influence négligeable sur les niveaux de pression acoustique mesurés.

Mieux cette condition est remplie, plus faible est l'incertitude de mesure. Afin d'effectuer une évaluation objective des conditions de mesure, il convient de déterminer un indicateur, ΔL_f , pour l'environnement d'essai. Pour plus d'informations sur cet indicateur, consulter l'annexe A.

4.2 Exactitude

ΔL_f est influencé par le choix de la source sonore de référence et les positions du microphone. Ainsi, dans certains cas, il sera possible d'améliorer l'exactitude, de celle d'une méthode de contrôle à celle d'une méthode d'expertise, en changeant les positions; voir annexe A.

5 Incertitude de mesure

Il existe une probabilité donnée pour qu'une valeur du niveau de puissance acoustique d'une source de bruit, déterminée selon les méthodes prescrites dans la présente Norme internationale, présente par rapport à la valeur vraie un écart compris dans l'intervalle d'incertitude de mesure. L'incertitude sur les valeurs du niveau de puissance acoustique résulte de plusieurs causes d'erreur, dont certaines sont liées aux conditions de l'environnement d'essai et d'autres aux techniques expérimentales ainsi qu'aux caractéristiques de directivité de la source sonore en essai.

Si l'on transportait tour à tour une source donnée dans plusieurs environnements d'essai différents et si, dans chacun de ces environnements, le niveau de puissance acoustique de cette source devait être déterminé conformément aux dispositions de la présente Norme internationale, les résultats obtenus présenteraient une certaine dispersion. Il serait possible de calculer, en fonction de la fréquence, les écarts-types des valeurs par bande d'octave mesurées (voir exemples dans l'ISO 7574-4:1985, annexe B). À quelques exceptions près, cet

écart-type ne dépasserait pas les valeurs indiquées dans le Tableau 1 pour le niveau de puissance acoustique pondéré A. L'écart-type dépend de l'indicateur ΔL_{fA} . Si cet indicateur n'est pas évalué, l'écart-type de reproductibilité, s_R , par défaut est de 4,0 dB.

Tableau 1 — Estimation des valeurs supérieures de l'écart-type de reproductibilité, s_R , des niveaux de puissance acoustique pondérés A de sources sonores déterminés selon la présente Norme internationale

Valeurs de l'indicateur	Valeurs supérieures de l'écart-type de reproductibilité du niveau de puissance acoustique pondéré A	Classe de précision
$\Delta L_{fA} \geq 7$ dB ^a	1,5 dB	Classe 2
$\Delta L_{fA} < 7$ dB ou non déterminée	4,0 dB	Classe 3
^a Condition à respecter pour toutes les positions de microphone.		

NOTE 1 Les écarts-types donnés dans le Tableau 1 peuvent être plus importants pour les sources qui émettent un bruit à bande étroite, des sons purs ou une combinaison des deux. Dans ces cas, la classe de précision experte ne peut pas être atteinte.

Les valeurs données dans le Tableau 1 sont les écarts-types de reproductibilité, s_R , définis dans l'ISO 7574-1. Elles reflètent les effets cumulés des différentes composantes de l'incertitude sur les mesures obtenues par la méthode prescrite dans la présente Norme internationale, mais non les variations de puissance acoustique résultant des modifications des conditions de fonctionnement (par exemple vitesse de rotation, tension d'alimentation) ou de montage.

L'incertitude de mesure dépend à la fois de l'écart-type de reproductibilité dont les valeurs figurent dans le Tableau 1, des erreurs systématiques traitées ci-dessous et du niveau de confiance souhaité. Par exemple, à l'exclusion des erreurs systématiques, la probabilité pour que la valeur espérée du niveau de puissance acoustique d'une source se situe dans un intervalle de $\pm 1,645 s_R$ autour de la valeur mesurée est de 90 %, et la probabilité pour qu'elle se situe dans un intervalle de $\pm 1,96 s_R$ est de 95 %. Pour d'autres exemples, voir l'ISO 7574-4.

NOTE 2 Lorsque s_R dépasse 2 dB, les plages d'intervalles de confiance ne s'appliquent pas.

Généralement, le niveau de puissance acoustique pondéré A est influencé par les niveaux dans les bandes d'octave comprises entre 250 Hz et 4 000 Hz. Le niveau de puissance acoustique pondéré A est alors déterminé avec un écart-type qui varie en fonction des valeurs de l'indicateur données dans le Tableau 1. Lorsque des fréquences inférieures à 500 Hz contribuent fortement au niveau pondéré A, l'écart-type est plus important. Lorsque des fréquences supérieures à 2 000 Hz sont importantes, la source peut être fortement directive. Si, dans ce cas, des surfaces fortement absorbantes sont présentes à proximité de la machine en essai, par exemple un plafond absorbant, l'incertitude de mesure peut être supérieure.

NOTE 3 Une raison, spécifique à la présente Norme internationale, de l'augmentation de l'incertitude de mesure aux fréquences basses est que la source sonore de référence n'est pas toujours utilisée dans des positions étalonnées, ce qui introduit des erreurs d'étalonnage. Ces erreurs surviennent principalement à des fréquences basses lorsque la SSR est située à des distances des surfaces réfléchissantes proches différentes de celles utilisées au cours de l'étalonnage.

6 Appareillage

6.1 Chaîne de mesure

L'ensemble de la chaîne de mesure (microphone et câble compris) doit être conforme aux exigences définies dans la CEI 61672-1 pour les instruments de classe 1. Le calibre doit être conforme aux exigences de la CEI 60942 pour les instruments de classe 1.

Pour les mesurages par bandes d'octave, la chaîne de mesure doit être conforme aux exigences de la CEI 61260.

6.2 Étalonnage

6.2.1 Chaîne de mesure

Au cours de chaque série de mesurages, vérifier l'étalonnage de l'ensemble de la chaîne de mesure, à une ou plusieurs fréquences choisies dans le domaine de fréquences utile, en couplant un calibre acoustique au microphone.

Vérifier une fois par an la conformité du calibre aux exigences de la CEI 60942 et au moins tous les deux ans celle de l'ensemble de la chaîne de mesure aux exigences de la CEI 61672-1, dans un laboratoire effectuant des étalonnages dans des conditions de traçabilité.

Consigner la date de la dernière vérification et de la confirmation de la conformité à la norme CEI correspondante.

6.2.2 Source sonore de référence

La source sonore de référence doit être étalonnée conformément l'ISO 6926.

NOTE Généralement, cet étalonnage est valable uniquement pour les positions éloignées des parois avec la source sonore de référence placée directement sur le sol ou sur un support à une hauteur spécifiée au-dessus du sol. Lorsque la SSR est utilisée dans d'autres positions, des erreurs systématiques peuvent se produire aux fréquences basses, à moins qu'elle n'ait été étalonnée spécifiquement dans ces positions.

iTeh STANDARD PREVIEW

7 Conditions de fonctionnement (de la source en essai)

Lors des mesurages, utiliser les conditions de fonctionnement spécifiées dans le code d'essai correspondant, s'il existe pour le type donné de machine ou d'équipement en essai. En l'absence de code d'essai, si possible, faire fonctionner la source dans des conditions typiques d'une utilisation normale. Dans ce cas, une ou plusieurs conditions parmi les conditions de fonctionnement suivantes doivent être choisies:

- dispositif dans des conditions de charge et de fonctionnement spécifiées;
- dispositif fonctionnant à pleine charge (si différente de la charge ci-dessus);
- dispositif fonctionnant sous charge nulle (fonctionnement à vide);
- dispositif fonctionnant dans des conditions correspondant à une émission sonore maximale et représentatives d'un usage normal;
- dispositif fonctionnant sous une charge simulée dans des conditions définies avec soin;
- dispositif fonctionnant suivant un cycle de travail caractéristique.

Le niveau de puissance acoustique de la source peut être déterminé pour tout ensemble choisi de conditions de fonctionnement (par exemple charge, vitesse du dispositif, température, etc.). Ces conditions d'essai doivent être choisies avant le début de l'essai et maintenues constantes durant l'essai. La source doit présenter les conditions d'essai désirées avant tout mesurage du bruit.

Si l'émission sonore dépend de paramètres de fonctionnement secondaires, comme le type de matériau traité ou le type d'outil utilisé, il faut, si possible, choisir des paramètres produisant des variations minimales et typiques du fonctionnement. Le code d'essai acoustique pour une famille spécifique de machines doit spécifier les outils et le matériau nécessaires pour l'essai.

Dans des cas particuliers, il convient de définir une ou plusieurs conditions d'essai de manière à ce que l'émission sonore des machines d'une même famille soit hautement reproductible et que les conditions de fonctionnement,