
**Moteurs alternatifs à combustion
interne — Mesurage du niveau de
puissance acoustique à partir de la
pression acoustique —**

**Partie 1:
Méthode d'expertise**

*Reciprocating internal combustion engines — Measurement of sound
power level using sound pressure —*

Part 1: Engineering method

[ISO 6798-1:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/2ebaf14d-b33c-4d35-9cfd-a9e9bbbfc8f/iso-6798-1-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/2ebaf14d-b33c-4d35-9cfd-a9e9bbbfc8f/iso-6798-1-2020>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 6798-1:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/2ebal14d-b33c-4d35-9cfd-a9e9bbbfc8f/iso-6798-1-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/2ebal14d-b33c-4d35-9cfd-a9e9bbbfc8f/iso-6798-1-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

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, définitions et symboles	1
3.1 Termes et définitions.....	1
3.2 Symboles.....	5
4 Environnement d'essai	6
4.1 Généralités.....	6
4.2 Critère de bruit de fond.....	6
4.3 Critère d'aptitude acoustique de l'environnement d'essai.....	6
5 Appareillage	7
5.1 Généralités.....	7
5.2 Étalonnage.....	7
5.3 Application.....	7
6 Conditions d'installation et de fonctionnement	8
6.1 Généralités.....	8
6.2 Conditions de l'installation.....	8
6.3 Conditions du moteur et conditions de fonctionnement.....	8
6.3.1 Conditions du moteur.....	8
6.3.2 Conditions de fonctionnement.....	9
7 Mesurage	9
7.1 Généralités.....	9
7.2 Incertitude de mesure.....	9
7.3 Parallélépipède de référence.....	10
7.4 Distance de mesurage.....	10
7.5 Surface et aire de mesurage.....	11
7.6 Positions des microphones.....	11
7.7 Critère d'aptitude de la position des microphones.....	14
7.7.1 Généralités.....	14
7.7.2 Réduction des positions des microphones.....	14
8 Calcul	15
8.1 Généralités.....	15
8.2 Calcul de l'écart-type des niveaux de pression acoustique moyens.....	15
8.3 Calcul du niveau de puissance acoustique.....	15
8.3.1 Niveaux de pression acoustique surfacique temporels moyens mesurés.....	15
8.3.2 Corrections de bruit de fond.....	16
8.3.3 Corrections environnementales.....	16
8.3.4 Niveau de pression acoustique surfacique temporel moyen.....	16
8.3.5 Niveau de puissance acoustique.....	17
9 Informations à consigner	17
10 Rapport d'essai	18
Annexe A (normative) Méthodes de qualification de l'environnement acoustique	19
Annexe B (normative) Calcul des niveaux de puissance acoustique pondérés A à partir des niveaux par bande de fréquences	22
Annexe C (normative) Niveau de puissance acoustique dans les conditions météorologiques de référence	24
Bibliographie	26

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 70, *Moteurs à combustion interne*.

Cette première édition de l'ISO 6798-1, conjointement à l'ISO 6798-2, annule et remplace l'ISO 6798:1995. Le présent document a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les exigences relatives à l'environnement d'essai et à l'incertitude de mesure ont été modifiées;
- l'exactitude des résultats de mesure est passée de 1 dB à 0,1 dB;
- les tableaux utilisés pour le calcul de la correction de bruit de fond ont été remplacés par des formules;
- les exigences relatives à l'installation du moteur et de ses composants auxiliaires ont été clarifiées;
- une spécification concernant les unités de mesure a été ajoutée;
- un critère d'aptitude de la position du microphone a été ajouté;
- le critère d'aptitude acoustique de l'environnement d'essai a été amélioré.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 6798 se trouve sur le site Web de l'ISO.

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

La série ISO 6798 peut être utilisée pour calculer le niveau de puissance acoustique en utilisant le niveau de pression acoustique sur une surface de mesurage enveloppant une source sonore.

Le résultat du mesurage du niveau de puissance acoustique n'a aucun rapport avec l'environnement d'essai ni avec les conditions d'installation de la source sonore, qui constitue l'une des principales raisons motivant l'utilisation du niveau de puissance acoustique pour caractériser le rayonnement sonore de différents types de machines et équipements.

Le niveau de puissance acoustique présente diverses applications:

- indication du bruit émis par des machines dans les conditions spécifiées;
- validation de la valeur indiquée d'un bruit;
- comparaison du bruit émis par des machines de différents types et de toutes tailles;
- comparaison avec la valeur limite de bruit spécifiée dans le contrat de vente ou dans la spécification;
- réalisation de mesures d'expertise visant à réduire le bruit émis par des machines (généralement, le niveau de puissance acoustique par bande de fréquences est nécessaire);
- prédiction du niveau de pression acoustique dans la position indiquée.

Le [Tableau 1](#) fournit les méthodes de mesure pour la détermination du niveau de puissance acoustique de deux types de classe de précision. Ces méthodes de mesure s'appliquent au mesurage réalisé sur la surface enveloppante conformément à la série des ISO 6798. Le résultat de mesurage du niveau de puissance acoustique est arrondi à 0,1 dB près. La méthode donnée dans le présent document permet de déterminer le niveau de puissance acoustique pondéré A et par bande de fréquence, et donne une précision de résultat de classe 2. Le niveau de puissance acoustique pondéré A peut également être calculé à partir des niveaux de puissance acoustique par bande de fréquences, mais le résultat obtenu à partir des données de bande de fréquences peut être différent de celui calculé d'après les niveaux de puissance acoustique pondérés A.

Le [Tableau 2](#) indique l'incertitude de mesure du niveau de puissance acoustique (les valeurs limites supérieures de l'écart-type de reproductibilité). Les écarts-types indiqués dans le [Tableau 2](#) représentent l'effet global de l'incertitude de mesure, mais ils n'incluent pas les variations du niveau de puissance acoustique dues aux conditions d'installation et d'exploitation de la source de bruit.

Dans le cadre de la réduction du bruit des moteurs alternatifs à combustion interne, il convient que les parties prenantes concernées (fabricants, installateurs et utilisateurs) communiquent efficacement sur les informations acoustiques obtenues par mesurage. Pour produire une valeur acoustique sans équivoque, le résultat de mesurage est valide lorsqu'il est obtenu dans les conditions de mesurages spécifiées, en utilisant l'instrumentation et la méthode de mesure spécifiées dans le présent document. La série des ISO 6798 peut être utilisée en fonction de l'objectif du mesurage du bruit et des conditions de mesurage.

Tableau 1 — Comment la série ISO 6798 détermine le niveau de puissance acoustique à partir de la pression acoustique

Paramètres	ISO 6798-1 Méthode d'expertise Classe de précision 2	ISO 6798-2 Méthode de contrôle Classe de précision 3
Normes internationales citées en référence	ISO 3744	ISO 3746
Environnement d'essai	Conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant	Champ acoustique sur plan réfléchissant
Volume de la source de bruit	Illimitée, selon l'environnement d'essai	
Critère de bruit de fond ^a	$\Delta L_p \geq 6,0$ dB $K_1 \leq 1,3$ dB	$\Delta L_{pA} \geq 3,0$ dB $K_{1A} \leq 3,0$ dB
Critère d'aptitude acoustique de l'environnement d'essai ^b	$K_2 \leq 4,0$ dB	$K_{2A} \leq 7,0$ dB
Critère d'aptitude de la position du microphone ^c	$s(L'_{pAm}) \leq 1$ dB	$s(L'_{pAm}) \leq \sqrt{2}$ dB
Instrumentation ^d Sonomètre/filtre/calibre acoustique	Classe 1/classe 1/classe 1	Classe 2/classe 2/classe 1
Niveau de puissance acoustique acquis	Pondéré A ou bandes de fréquences	Pondéré A
Application	Essai de réception du niveau de puissance acoustique; prise de mesures d'expertise	Essai comparatif des niveaux de puissance acoustique

^a Pour la différence de niveau de pression acoustique, ΔL_{pA} , et la correction de bruit de fond, K_{1A} , voir [8.3.2](#).

^b Pour la correction d'environnement, K_{2A} , voir [8.3.3](#).

^c Pour l'écart-type, $s(L'_{pAm})$, voir [7.7](#).

^d Pour les exigences relatives à l'instrumentation, voir [Article 5](#).

Tableau 2 — Incertitude de mesure du niveau de puissance acoustique (valeurs limites supérieures de l'écart-type de reproductibilité)

Fréquence médiane Hz		ISO 6798-1 écart-type de reproductibilité dB	ISO 6798-2 écart-type de reproductibilité dB
Bandes d'octave	Bandes d'un tiers d'octave		
63	50 à 80	5,0	—
125	100 à 160	3,0	
250	200 à 315	2,0	
500	400 à 630	1,5	
1 000 à 4 000	800 à 5 000	1,5	
8 000	6 300 à 10 000	2,5	
Pondéré A		1,5	3,0

Moteurs alternatifs à combustion interne — Mesurage du niveau de puissance acoustique à partir de la pression acoustique —

Partie 1: Méthode d'expertise

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la méthode d'ingénierie, qui est la méthode de mesure du niveau de puissance acoustique des moteurs alternatifs à combustion interne.

Il s'applique à tous les moteurs alternatifs à combustion interne entrant dans le domaine d'application de l'ISO 3046-1 ainsi qu'aux autres moteurs à combustion interne pour lesquels il n'existe aucune Norme internationale appropriée.

NOTE Dans le présent document, les moteurs à combustion interne alternatifs sont appelés moteurs, sauf indication contraire

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 3046-1, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances — Partie 1: Déclaration de la puissance et de la consommation de carburant et d'huile de lubrification, et méthodes d'essai — Exigences supplémentaires pour les moteurs d'usage général*

ISO 3046-3, *Moteurs alternatifs à combustion interne — Performances — Partie 3: Mesurages pour les essais*

ISO 6926, *Acoustique — Prescriptions relatives aux performances et à l'étalonnage des sources sonores de référence pour la détermination des niveaux de puissance acoustique*

IEC 60942, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques*

IEC 61260-1, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande de fraction d'octave— Partie 1: Spécifications*

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

3 Termes, définitions et symboles

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 3046-1, l'ISO 6926, l'IEC 61260-1, l'IEC 61672-1 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 l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1.1 pression acoustique

p
différence entre la pression instantanée et la pression statique

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en pascals (Pa).

[SOURCE: ISO 80000-8:2007, 8-9.2, modifiée — Note1 à l'article a été ajoutée.]

3.1.2 niveau de pression acoustique

L_p
dix fois le logarithme décimal du rapport du carré de la *pression acoustique* (3.1.1), p , au carré d'une valeur de référence, p_0

Note 1 à l'article: Le niveau de pression acoustique est calculé à l'aide de la [Formule \(1\)](#):

$$L_p = 10 \times \lg \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right) \quad (1)$$

p est la pression acoustique;
 p_0 est la valeur de référence, qui est égale à 20 μ Pa.

Note 2 à l'article: Si des pondérations fréquentielles et temporelles telles que celles définies dans l'IEC 61672-1 et/ou des bandes de fréquences spécifiques sont appliquées, cela est indiqué au moyen d'indices appropriés; par exemple, L_{pA} désigne le niveau de pression acoustique pondéré A.

Note 3 à l'article: Il est exprimé en décibels (dB). <https://standards.iteh.ai/iso/2eba114d-b33c-4d35-9cfd-a9e9bbbfc8f/iso-6798-1-2020>

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.2, modifiée — Des modifications rédactionnelles ont été apportées.]

3.1.3 niveau de pression acoustique temporel moyen

$L_{p,T}$
dix fois le logarithme décimal du rapport de la moyenne dans le temps du carré de la *pression acoustique*, p , (3.1.1) 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

Note 1 à l'article: Le niveau de pression acoustique moyen dans le temps est calculé en utilisant la [Formule \(2\)](#):

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

où

p est la pression acoustique;
 p_0 est la valeur de référence, qui est égale à 20 μ Pa;
 T est un intervalle de temps de durée déterminée.

Note 2 à l'article: En général, l'indice «T» est omis, car les niveaux de pression acoustique temporels moyens sont nécessairement déterminés sur une certaine durée de mesurage.

Note 3 à l'article: Les niveaux de pression acoustique temporels moyens sont souvent pondérés A, auquel cas ils sont notés $L_{pA,T}$ qui est généralement abrégé en L_{pA} .

Note 4 à l'article: Il est exprimé en décibels (dB).

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.3, modifiée — Des modifications rédactionnelles ont été effectuées.]

3.1.4

niveau de pression acoustique surfacique temporel moyen

$\overline{L_p}$

moyenne (moyenne énergétique) des *niveaux de pression acoustique temporels moyens* (3.1.3) sur l'ensemble des positions de microphone ou des trajets microphoniques sur la surface de mesurage, à laquelle ont été appliquées la correction de bruit de fond, K_1 , et la correction d'environnement, K_2

Note 1 à l'article: Il est exprimé en décibels (dB).

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.18, modifiée — Des modifications rédactionnelles ont été effectuées.]

3.1.5

durée de mesure

T

fraction ou multiple d'une phase ou d'un cycle de fonctionnement de la source de bruit en essai sur lequel le niveau de *pression acoustique temporel moyen* (3.1.3) est déterminé

Note 1 à l'article: Elle est exprimée en secondes (s).

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.5, modifiée — Des modifications rédactionnelles ont été effectuées.]

3.1.6

champ acoustique libre

champ acoustique qui s'établit dans un milieu homogène, isotrope et illimité

Note 1 à l'article: En pratique, un champ acoustique libre est un champ dans lequel les réflexions par les limites et autres objets perturbateurs ont une influence négligeable dans le domaine de fréquences représentatif.

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.6]

3.1.7

plan réfléchissant

surface plane réfléchissant le son, sur laquelle est située la source de bruit en essai

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.8]

3.1.8

champ libre sur plan réfléchissant

champ acoustique libre (3.1.6) qui s'établit dans le demi-espace situé au-dessus d'un *plan réfléchissant* (3.1.7) de dimensions infinies en l'absence de tout autre obstacle

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.7]

3.1.9

domaine de fréquences représentatif

domaine de fréquences des bandes d'octave de fréquences médianes comprises entre 63 Hz et 8 000 Hz (comprenant les bandes d'un tiers d'octave de fréquences médianes comprises entre 50 Hz et 10 000 Hz)

Note 1 à l'article: Pour des applications spéciales, le domaine de fréquences peut être étendu ou réduit, sous réserve que les spécifications relatives à l'environnement et aux instruments d'essai soient satisfaisantes pour une utilisation dans le domaine modifié. Les modifications apportées au domaine de fréquences représentatif sont clairement indiquées dans le rapport d'essai.

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.9, modifiée — Les fréquences ont été modifiées.]

3.1.10

parallélépipède de référence

parallélépipède rectangle fictif le plus petit limité par un *plan réfléchissant* (3.1.7) sur lequel est placée la source de bruit en essai, qui entoure la source au plus près, y compris tout élément à rayonnement acoustique significatif

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.10, modifiée — Le tableau d'essai a été supprimé.]

3.1.11

distance de mesurage

d

distance séparant le *parallélépipède de référence* (3.1.10) d'une surface de mesure parallélépipédique

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.12, modifiée — La note a été supprimée.]

3.1.12

surface de mesurage

surface parallélépipédique fictive, d'aire S , entourant la source de bruit en essai et sur laquelle sont situées les positions microphoniques où les *niveaux de pression acoustique* (3.1.2) sont mesurés; elle est limitée par le *plan réfléchissant* (3.1.7) sur lequel est placée la source

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.14]

3.1.13

bruit de fond

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

Note 1 à l'article: Le bruit de fond inclut différentes composantes: bruit aérien, bruit émis par des vibrations de structure et bruit électrique des instruments de mesure.

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.15]

3.1.14

correction de bruit de fond

K_1

correction appliquée à la moyenne (moyenne énergétique) des *niveaux de pression acoustique temporels moyens* (3.1.3) sur l'ensemble des positions de microphone sur la *surface de mesure* (3.1.12) pour tenir compte de l'influence du *bruit de fond* (3.1.13)

Note 1 à l'article: La correction de bruit de fond est fonction de la fréquence; la correction dans le cas d'une bande de fréquences est notée K_{1f} , où f est la fréquence médiane correspondante, et elle est notée K_{1A} dans le cas d'une pondération A.

Note 2 à l'article: Il est exprimé en décibels (dB).

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.16]

3.1.15

correction d'environnement

K_2

correction appliquée à la moyenne (moyenne énergétique) des *niveaux de pression acoustique temporels moyens* (3.1.3) sur l'ensemble des positions de microphone sur la *surface de mesurage* (3.1.12) pour tenir compte de l'influence de la réflexion acoustique

Note 1 à l'article: La correction d'environnement est fonction de la fréquence; la correction dans le cas d'une bande de fréquences est notée K_{2f} , où f est la fréquence médiane correspondante, et elle est notée K_{2A} dans le cas d'une pondération A.

Note 2 à l'article: Il est exprimé en décibels (dB).

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.17, modifiée — La note 3 a été supprimée]

3.1.16**puissance acoustique** W

à travers une surface, produit de la *pression acoustique* (3.1.1), p , et de la composante de la vitesse particulaire, u_n , en un point de la surface dans la direction normale à celle-ci, intégré sur cette surface

Note 1 à l'article: Cette grandeur représente l'énergie sonore aérienne rayonnée par une source par unité de temps.

Note 2 à l'article: Elle est exprimée en watts (W).

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.20, modifiée — Les symboles ont été modifiés]

3.1.17**niveau de puissance acoustique** L_W

dix fois le logarithme décimal du rapport de la *puissance acoustique* (3.1.16) d'une source, W , à une valeur de référence, W_0

Note 1 à l'article: le niveau de puissance acoustique est calculé à l'aide de la [Formule \(3\)](#):

$$L_W = 10 \times \lg \left(\frac{W}{W_0} \right) \quad (3)$$

où

W est la puissance acoustique;



W_0 est la valeur de référence, qui est égale à 1 pW.

Note 2 à l'article: Si une pondération fréquentielle spécifique telle que définie dans l'IEC 61672-1 et/ou des bandes de fréquences spécifiques sont utilisées, cela est indiqué au moyen d'indices appropriés; par exemple, L_{WA} indique le niveau de puissance acoustique pondéré A.

Note 3 à l'article: Il est exprimé en décibels (dB).

[SOURCE: ISO 3744:2010, 3.21, modifiée — Des modifications rédactionnelles ont été effectuées]

3.2 Symboles

Symbole	Description	Unité
$2a$	longueur de la surface de mesure	m
$2b$	largeur de la surface de mesure	m
c	hauteur de la surface de mesure	m
FS	côté volant	—
d	distance de mesure	m
l_1	longueur du parallélépipède de référence	m
l_2	largeur du parallélépipède de référence	m
l_3	hauteur du parallélépipède de référence	m
r_s	rapport de taille	—
•	positions clés du microphone	—
◦	positions supplémentaires du microphone	—
	plan réfléchissant	—
	parallélépipède de référence	—