

# Norme internationale



# 6081

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

## **Acoustique — Bruit émis par les machines et matériels — Directives pour la rédaction des codes d'essais de la classe «expertise» comportant la mesure du bruit aux postes de conduite ou aux postes de l'assistant**

*Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Guidelines for the preparation of test codes of engineering grade requiring noise measurements at the operator's or bystander's position*

**Première édition — 1986-12-15**

**CDU 534.61**

**Réf. n° : ISO 6081-1986 (F)**

**Descripteurs** : acoustique, bruit acoustique, puissance acoustique, bruit de machine, pression sonore, mesurage acoustique, poste de travail.

Prix basé sur 9 pages

## 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 normalement 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 6081 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

## Sommaire

	Page
<b>0</b> Introduction .....	1
<b>1</b> Objet et domaine d'application .....	2
<b>2</b> Références .....	2
<b>3</b> Définitions .....	2
<b>4</b> Site d'essai .....	3
<b>5</b> Appareillage de mesure .....	3
<b>6</b> Positions de microphone .....	4
<b>7</b> Conditions de mise en place et de fonctionnement .....	5
<b>8</b> Mesurages .....	5
<b>9</b> Corrections pour le bruit de fond .....	7
<b>10</b> Procès-verbal d'essai .....	7
 <b>Annexes</b>	
<b>A</b> Exemples de chaînes de mesure adéquates .....	9
<b>B</b> Traitement des niveaux de pression acoustique dans le cas d'intervalles inégaux d'échantillonnage .....	10

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 6081:1986

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6313ff3-69ac-4411-abdd-c3cbbcf6920a/iso-6081-1986>

# Acoustique — Bruit émis par les machines et matériels — Directives pour la rédaction des codes d'essais de la classe «expertise» comportant la mesure du bruit aux postes de conduite ou aux postes de l'assistant

## 0 Introduction

### 0.1 Généralités

La présente Norme internationale fournit des directives pour la rédaction des codes d'essais fixant des méthodes de mesure des niveaux de pression acoustique aux postes de conduite, à proximité immédiate d'une machine ou d'un matériel donné ou dans la cabine de l'opérateur.

Les niveaux de pression acoustique déterminés conformément à ces codes d'essais sont utilisables pour comparer le bruit produit par différentes machines aux postes de conduite, dans des conditions d'environnement similaires. La présente Norme internationale concerne donc le bruit émis par des sources. Il n'entre pas dans son objet de fixer des méthodes de mesure de l'exposition professionnelle au bruit des travailleurs.

Les niveaux de pression acoustique aux postes de conduite, qui sont obtenus conformément aux spécifications de codes d'essais basés sur la présente Norme internationale, représentent le bruit émis par la machine dans les conditions de fonctionnement spécifiées pour ce type particulier de machine. En pratique, ces niveaux de pression acoustique sont les valeurs les plus faibles que l'on peut obtenir, parce qu'elles sont déterminées en excluant les effets de réflexions autres que celles produites par un plan réfléchissant sur lequel la machine est placée.

La présente Norme internationale donne des directives pour la mise en place et les conditions de fonctionnement de la machine ou du matériel que l'on mesure. Des codes d'essais particuliers peuvent fixer des conditions de mise en place et de fonctionnement de façon plus précise.

Il n'entre pas dans l'objet de la présente Norme internationale de fixer des spécifications ou d'assigner des responsabilités en ce qui concerne le respect d'un critère de niveau de pression acoustique aux postes de conduite.

### 0.2 Position vis-à-vis d'autres normes et codes d'essais

La présente Norme internationale donne des directives générales pour la rédaction de codes d'essais exigeant des mesures du bruit au poste de conduite et spécifiant l'appareillage, les caractéristiques du site d'essai (dans un local ou à l'air libre), les emplacements des microphones et les conditions de mise en place et de fonctionnement des types particuliers de machines et matériels.

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'ISO 3740. On doit tenir compte des Normes internationales ou des codes d'essais basés sur l'ISO 3740 pour les spécifications relatives aux conditions de mise en place, de fonctionnement et de charge de la source au cours de son évaluation acoustique.

Tout code d'essais particulier pour les mesures aux postes de conduite d'un type donné de machine devrait être basé sur la présente Norme internationale. Il est préférable de rédiger un code d'essai unique pour le bruit émis, basé sur une Norme internationale de la série ISO 3741 à ISO 3746 et sur l'ISO 6081, visant les objectifs suivants :

- détermination du niveau de puissance acoustique;
- détermination du niveau de pression acoustique au poste de conduite ou au poste de l'assistant.

On devrait tenir compte du fait que l'ISO 3741 à l'ISO 3746 et l'ISO 6081 spécifient des méthodes de différentes classes (de laboratoire, d'expertise, de contrôle) et de différents environnements de mesure.

S'il n'existe aucun code d'essais particulier pour le type donné de machine, on peut utiliser la présente Norme internationale comme directive pour les mesurages.

Les méthodes décrites dans la présente Norme internationale ne sont pas applicables pour déterminer l'émission totale de bruit des machines; pour cela, on doit déterminer le niveau de puissance acoustique de la machine conformément à la Norme internationale appropriée de la série ISO 3741 à ISO 3746, ou conformément aux codes d'essais appropriés basés sur ces Normes internationales.

### 0.3 Incertitude sur les mesures

Les mesurages effectués conformément à la présente Norme internationale doivent conduire à des écarts-types inférieurs ou égaux aux valeurs données dans le tableau 1.

Tableau 1 — Incertitude dans la détermination du niveau de pression acoustique continu équivalent,  $L_{eq}$

Fréquence médiane des bandes d'octave	Fréquence médiane des bandes de tiers d'octave	Écart-type correspondant à la valeur moyenne
Hz	Hz	dB
125	100 à 160	3,0
250 à 500	200 à 630	2,0
1 000 à 4 000	800 à 5 000	1,5
8 000	6 300 à 10 000	2,5

Ces écarts-types reflètent les effets cumulatifs de toutes les causes d'incertitudes intervenant dans les mesures, y compris les variations d'un laboratoire à l'autre, mais à l'exclusion des variations du niveau de pression acoustique d'une machine à l'autre ou d'un essai à l'autre pouvant être causées, par exemple, par des variations dans les conditions de mise en place ou de fonctionnement de la machine.

Pour une machine qui émet un bruit dont le spectre est relativement plat dans le domaine de fréquences de 100 à 10 000 Hz, le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A est déterminé avec un écart-type de 2 dB environ.

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale fixe les conditions de mesurage du bruit aux postes de conduite et à d'autres emplacements spécifiés, au voisinage de différents types de machines et de matériels fonctionnant dans un local ou à l'air libre. Elle s'applique aussi aux postes de conduite qui sont partiellement ou totalement inclus dans la machine ou se trouvent à l'intérieur d'une cabine, qui peut faire partie intégrante de la machine ou être située à l'écart de celle-ci. Elle est applicable à tous les genres de sources mobiles et stationnaires, à l'exception des véhicules de transport.

## 2 Références

ISO 266, *Acoustique — Fréquences normales pour les mesurages.*

ISO 2204, *Acoustique — Guide pour la rédaction des Normes internationales sur le mesurage du bruit aérien et l'évaluation de ses effets sur l'homme.*

ISO 3462, *Tracteurs et machines agricoles — Point de référence du siège — Méthode de détermination.*

ISO 3740, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Guide pour l'utilisation des normes fondamentales et pour la préparation des codes d'essais relatifs au bruit.*

ISO 3741, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources à large bande.*

ISO 3742, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources émettant des fréquences discrètes et des bruits à bandes étroites.*

ISO 3743, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes d'expertise pour les salles d'essai réverbérantes spéciales.*

ISO 3744, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthode d'expertise pour les conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant.*

ISO 3745, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthodes de laboratoire pour les salles anéchoïques et semi-anéchoïques.*

ISO 3746, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthode de contrôle.*

ISO 5353, *Engins de terrassement — Point de repère du siège.*

Publication CEI 225, *Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations.*

Publication CEI 651, *Sonomètres.*

Publication CEI 804, *Sonomètres intégrateurs-moyenneurs.*

## 3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

**3.1 niveau de pression acoustique,  $L_{p^r}$** , en décibels : Dix fois le logarithme décimal du rapport du carré de la pression acoustique au carré de la pression acoustique de référence.

La largeur de la bande de fréquences utilisée doit être indiquée, par exemple niveau de pression acoustique en bande d'octave, niveau de pression acoustique en bande de tiers d'octave, etc. La pression acoustique de référence est 20  $\mu$ Pa.

**3.2 niveau de pression acoustique pondéré A,  $L_{pA}$** , en décibels : Valeur pondérée en fonction de la fréquence du niveau de pression acoustique déterminé avec un sonomètre utilisant la caractéristique de pondération fréquentielle A. La pression acoustique de référence est 20  $\mu$ Pa.

NOTE — Si l'on utilise une autre pondération fréquentielle, elle devrait être définie de la même manière, par exemple  $L_{pC}$ .

**3.3 niveau de pression acoustique pondéré AI,  $L_{pAI}$** , en décibels : Niveau de pression acoustique déterminé avec un sonomètre réglé à la caractéristique de pondération fréquentielle A et la caractéristique de pondération temporelle I (impulsion), conformément aux spécifications de la Publication CEI 651.

**3.4 niveau de pression acoustique continu équivalent,  $L_{eq}$** , en décibels : Valeur du niveau de pression acoustique d'un son continu stable qui, au cours de l'intervalle temporel de mesure, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. Il est donné par la formule

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

où

$L_{eq}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent, en décibels, déterminé pour un intervalle de temps qui commence à  $t_1$  et se termine à  $t_2$ ;

$p_0$  est la pression acoustique de référence (20  $\mu\text{Pa}$ );

$p(t)$  est la pression acoustique instantanée du signal acoustique.

NOTE — On détermine habituellement les pressions acoustiques à partir de niveaux pondérés A. Dans ce cas, il est recommandé d'utiliser le symbole  $L_{Aeq}$ .

Si l'on utilise d'autres pondérations ou d'autres filtres, ceci devrait être indiqué.

**3.5 opérateur** : Personne dont le lieu de travail est au voisinage immédiat de la machine, ou qui est responsable de la conduite à distance de la machine.

**3.6 poste de conduite** : Lieu de travail de l'opérateur.

**3.7 assistant** : Personne qui n'est pas responsable de la conduite de la machine, mais dont le poste peut se trouver, occasionnellement ou habituellement, dans le champ acoustique produit par la machine.

**3.8 poste de l'assistant** : Emplacement occupé habituellement par l'assistant.

**3.9 bruit émis** : Bruit rayonné par une source bien déterminée; cette grandeur peut être représentée sur une plaque signalétique et/ou dans la spécification du produit; elle est ordinairement spécifiée sous forme de niveau de puissance acoustique et, en supplément, sous forme de niveau de pression acoustique au poste de conduite si cet emplacement est défini.

NOTE — Le bruit émis par la machine contribue au bruit total reçu à l'emplacement de l'oreille de l'opérateur, où le bruit reçu conditionne l'exposition, pour des conditions de fonctionnement et des périodes d'observation données, due au bruit émis par toutes les sources qui contribuent au bruit, y compris les réflexions, les bruits de fond, etc.

**3.10 phase de fonctionnement** : Intervalle de temps au cours duquel la machine accomplit une fonction donnée (par exemple, pour une machine à laver la vaisselle, lavage, rinçage ou séchage).

**3.11 cycle de fonctionnement** : Séquence particulière de phases de fonctionnement qui se répète et se produit au cours du fonctionnement de la source.

**3.12 intervalle temporel de mesurage** : Partie d'une phase de fonctionnement ou d'un cycle de fonctionnement pour laquelle on détermine le niveau de pression acoustique.

**3.13 évolution temporelle** : Enregistrement continu du niveau de pression acoustique en fonction du temps, obtenu au cours d'une ou plusieurs phases de fonctionnement d'un cycle de fonctionnement.

## 4 Site d'essai

### 4.1 Site d'essai pour les mesures

#### 4.1.1 Postes de conduite en espace libre à proximité de la machine

On doit utiliser un site d'essai fournissant un champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant, et les corrections de site ne

sont pas nécessaires ni permises selon la présente méthode d'expertise. On peut présumer qu'un site d'essai fournit un champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant si la correction de site telle que définie dans l'ISO 3744 est inférieure à 1 dB [en employant une surface de mesure comprenant la(les) position(s) de microphone au(x) poste(s) de conduite].

Les sites d'essai qui conviennent pour effectuer des mesures conformément à la présente Norme internationale peuvent être une aire plane à l'air libre, ou un local fournissant un champ pratiquement libre au-dessus d'un plan réfléchissant.

Normalement, une salle de laboratoire semi-anéchoïque (voir ISO 3745) ou une aire plane à l'air libre, revêtue d'asphalte ou de béton compacts répondant aux spécifications de 4.2 et 4.3, conviendra aux mesures faites conformément à la présente Norme internationale.

#### 4.1.2 Postes de conduite fermés

Lorsque l'opérateur se trouve dans une cabine fermée ou dans une enceinte à l'écart de la machine soumise à l'essai, la cabine ou l'enceinte est considérée comme constituant une partie intégrante de la machine, et aucune correction de site n'est permise.

## 4.2 Critère pour le bruit de fond

À chaque position de microphone, le bruit de fond (y compris le bruit du vent sur le microphone), mesuré en niveau de pression acoustique pondéré A et dans chaque bande de fréquences représentative, devrait être inférieur de 10 dB au niveau dû à la machine en essai, et en tous cas doit être inférieur d'au moins 6 dB à ce niveau. Les corrections pour le bruit de fond sont données au chapitre 9.

NOTE — La présente Norme internationale n'est pas applicable lorsque les niveaux de bruit de fond sont inférieurs de moins de 6 dB aux niveaux dus à la machine en essai. Dans ce cas, il n'est pas possible de déterminer les niveaux de pression acoustique dus à la machine aux postes de conduite avec une précision suffisante pour respecter les spécifications de la présente Norme internationale.

### 4.3 Conditions de site

Les conditions d'ambiance (humidité, température, vibrations, champs parasites, etc.) doivent rester à l'intérieur des limites fixées par les constructeurs des appareils de mesure et de la machine en essai. Les conditions météorologiques (température, vent, précipitations, etc.) doivent être telles qu'elles soient sans influence sur les mesures, compte tenu de la précision exigée.

## 5 Appareillage de mesure

### 5.1 Généralités

L'appareillage doit être conçu pour mesurer le niveau de la pression quadratique moyenne, pondérée et en bandes d'octave ou de tiers d'octave, et moyennée sur une période d'observation spécifiée (voir 8.2). Le moyennage temporel nécessaire peut être effectué de plusieurs façons :

a) En utilisant un sonomètre intégrateur-moyenneur comme spécifié dans la Publication CEI 804.

b) Par intégration du signal élevé au carré sur un intervalle de temps donné. Cette intégration peut être réalisée par des systèmes numériques ou analogiques.

NOTE — Cette méthode est préférable pour les bruits qui contiennent des composantes impulsives importantes.

c) En effectuant la moyenne du signal élevé au carré au moyen d'un réseau RC de lissage ayant une constante de temps donnée. Cette moyenne ne fournit qu'une approximation de la véritable moyenne dans le temps et impose des restrictions au temps d'établissement et au temps d'observation.

d) Par un moyennage numérique des pressions élevées au carré correspondant à un certain nombre de mesures de niveau de pression acoustique, chaque mesure étant obtenue avec un temps d'intégration ou de moyennage considérablement plus court que l'intervalle temporel de mesurage, par exemple moyennage exponentiel temporel ou effectué en utilisant les caractéristiques de pondération temporelle F ou S.

Des exemples de systèmes de mesure appropriés sont donnés dans l'annexe A.

## 5.2 Appareillage

L'appareillage, y compris le microphone et le câble, doit satisfaire aux spécifications de la classe 1 données dans la Publication CEI 651 ou pour les sonomètres intégrateurs-moyenneurs, aux spécifications de la classe 1 dans la Publication CEI 804.

Un microphone de diamètre inférieur à 13 mm doit être utilisé pour les mesurages.

NOTE — On devrait prendre soin d'isoler le microphone de toutes vibrations ou d'autres influences (par exemple rayonnement électromagnétique) qui pourraient affecter les mesures. Si le microphone se déplace au cours des mesurages (par exemple, s'il est monté sur un opérateur qui se déplace), on devrait prendre soin de ne pas introduire de bruits acoustiques (par exemple, bruits dus au frottement du microphone contre les vêtements de l'opérateur) ou bruits électriques (par exemple, dus au câble flexible) qui puisse fausser les mesures.

On peut éventuellement utiliser d'autres réseaux de pondération fréquentielle en plus de la pondération A.

Pour les mesurages par bande de fréquences, on doit utiliser un filtre de bandes d'octave ou de tiers d'octave répondant aux spécifications de la Publication CEI 225. Les fréquences médianes des bandes de fréquences doivent être conformes à celles de l'ISO 266.

## 6 Positions de microphone

### 6.1 Généralités

Le code d'essai particulier applicable à un type donné de machine doit spécifier si l'opérateur doit être présent ou absent pendant les mesurages acoustiques. S'il est présent, l'opéra-

teur ne doit pas porter de vêtements ayant une absorption acoustique excessive, ni d'écharpe ni de chapeau pouvant compromettre les mesures (à l'exception d'un casque de protection imposé pour la sécurité, ou d'un casque ou d'une monture pour porter le microphone).

Le code d'essai relatif à un type particulier de machine doit spécifier clairement les positions de microphone.

Pour les machines qui fonctionnent sans opérateur et pour les assistants, les mesures doivent être faites en une ou plusieurs positions de microphone situées à 1 m de la surface de référence parallélépipédique, définie dans l'ISO 3744 ou l'ISO 3746, et à une hauteur de 1,5 m au-dessus du sol, à moins que le code d'essai particulier ne fixe des spécifications différentes.

Sauf spécification contraire du code d'essai particulier, le poste de conduite doit être défini comme spécifié en 6.2 à 6.4.

### 6.2 Position(s) de microphone pour l'opérateur assis

Si l'opérateur n'est pas présent et si le siège est fixé à la machine en essai, on doit déterminer le point repère du siège selon ISO 5353 ou le point de référence du siège selon l'ISO 3462<sup>1)</sup> après avoir réglé sa position aussi près que possible du point moyen de ses positions extrêmes, dans les plans horizontaux et verticaux. Toutes les suspensions du siège doivent être comprimées jusqu'au point moyen de débattement. Le microphone doit être placé à  $0,69 \pm 0,05$  m au-dessus et à  $0,20 \pm 0,02$  m en avant du point repère du siège. Si le point repère du siège n'est pas défini, le microphone doit être placé à  $0,80 \pm 0,05$  m au-dessus du centre du plan du siège.

Si l'opérateur est présent, le réglage du siège doit permettre à l'opérateur d'atteindre commodément les commandes. La hauteur entre le plan du siège et le sommet de la tête de l'opérateur devrait être de  $0,91 \pm 0,05$  m et le microphone doit être placé à  $0,20 \pm 0,02$  m du côté de la tête de l'opérateur dans l'alignement des yeux et du côté où l'on a relevé la valeur la plus élevée du niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A,  $L_{Aeq}$ .

Si l'opérateur est absent et si le siège n'est pas fixé à la machine en essai, le code d'essai particulier relatif à un type de machine doit définir les positions de microphone.

### 6.3 Position(s) de microphone pour l'opérateur debout à poste fixe

Si aucune autre position n'est spécifiée pour un opérateur debout, le microphone doit être placé à  $1,500 \pm 0,025$  m au-dessus du point de référence, c'est-à-dire l'emplacement normalement occupé par l'opérateur sur le sol.

La position du microphone est définie par rapport à un point de référence sur le sol où se trouve normalement l'opérateur. Ce point de référence est l'intersection des droites qui joignent l'extrémité de l'orteil du pied droit de l'opérateur à l'arrière du talon de son pied gauche et l'extrémité de l'orteil du pied gauche à l'arrière du talon du pied droit, lorsque l'opérateur se tient à son poste de travail normal.

1) Le point repère du siège est localisé à 0,097 m au-dessus et 0,130 m en avant du point de référence du siège.

Si les mesures sont faites en l'absence de l'opérateur, le microphone doit être placé à  $1,500 \pm 0,025$  m à la verticale du point de référence. Si l'opérateur est présent, le microphone doit être placé à  $0,20 \pm 0,02$  m du côté du plan central de la tête de l'opérateur dans l'alignement des yeux et du côté où l'on a relevé la valeur la plus élevée du niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A,  $L_{Aeq}$ .

#### 6.4 Position(s) de microphone pour l'opérateur se déplaçant sur un trajet spécifié

Au cas où l'opérateur se déplace sur un trajet spécifié à proximité d'une machine ou d'un engin de type particulier, on doit utiliser un nombre suffisant de positions de microphone, ou un microphone mobile, pour déterminer valablement les niveaux de pression acoustique aux postes de conduite ou le long du trajet spécifié.

La ligne de référence doit être définie par la trace sur le sol de la verticale passant par le centre de la tête de l'opérateur lorsqu'il parcourt un trajet typique spécifié.

Si aucune autre hauteur n'est fixée pour un opérateur devant se déplacer, les positions de microphone doivent se trouver à  $1,500 \pm 0,025$  m au-dessus de la ligne de référence.

Chaque code d'essai particulier relatif à un type de machine doit fixer les positions de microphone pour tous les postes de conduite fixes et le trajet spécifié.

En l'absence de telles spécifications, on doit fixer au moins quatre positions de microphone pour explorer valablement le champ acoustique le long du trajet spécifié.

#### 6.5 Orientation du microphone

Le microphone doit être orienté en avant dans le sens horizontal de sorte que la direction de référence coïncide avec le sens où regarde normalement l'opérateur.

### 7 Conditions de mise en place et de fonctionnement

#### 7.1 Généralités

Le code d'essai particulier relatif à un type de machine doit spécifier les conditions de mise en place, de charge et de fonctionnement de ce type de machine ou de matériel. La mise en place et le fonctionnement d'une machine particulière en vue d'obtenir les données indiquées dans la présente Norme internationale, ou dans des codes d'essais spéciaux basés sur celle-ci, doivent être conformes aux conditions fixées pour la détermination des niveaux de puissance acoustique selon l'une des Normes internationales de la série ISO 3741 à ISO 3746.

#### 7.2 Équipement auxiliaire

On doit s'assurer que les câbles électriques, les tuyauteries et les conduits d'air reliés à la machine ne rayonnent pas une énergie acoustique appréciable dans le site d'essai. Le site d'essai doit être débarrassé de tous objets pouvant compromettre les

mesurages. Tous les équipements nécessaires au fonctionnement du dispositif en essai sont normalement considérés comme partie du dispositif en essai et ils doivent être placés dans la salle d'essais; tout autre équipement nécessaire seulement aux essais devrait être placé hors de la salle d'essais.

#### 7.3 Fonctionnement de la machine au cours des essais

Au cours des mesurages acoustiques, le fonctionnement de la source doit être dirigé selon des modalités spécifiées correspondant à sa conduite normale. Le mode principal de fonctionnement doit être celui qui est défini dans le code d'essai particulier relatif à la machine. Lorsqu'il n'existe pas de code d'essai particulier, on peut appliquer une ou plusieurs des conditions de fonctionnement suivantes :

- a) machine sous sa charge normale;
- b) machine sous pleine charge (si différent de a));
- c) machine à vide;
- d) machine fonctionnant dans les conditions correspondant à l'émission maximale de bruit;
- e) machine sous charge simulée fonctionnant dans des conditions soigneusement définies.

### 8 Mesurages

#### 8.1 Étalonnage et contrôle des instruments de mesure

Au moins avant chaque série de mesurages, on doit appliquer un calibre acoustique de précision  $\pm 0,5$  dB au microphone, afin de contrôler l'étalonnage de l'ensemble de la chaîne de mesure, y compris le câble, s'il y en a un, à une ou plusieurs fréquences dans le domaine de fréquences représentatif. L'une au moins des fréquences d'étalonnage doit se trouver dans l'intervalle de 200 à 1 000 Hz. Le calibre doit être contrôlé annuellement pour en vérifier que le signal de sortie n'a pas changé. De plus, un étalonnage acoustique et électrique des instruments de mesure doit être effectué dans le domaine de fréquences représentatif au moins tous les deux ans.

#### 8.2 Méthodes de mesurage

Le niveau de pression acoustique continu équivalent (pondéré A et en bandes de fréquence), pour chaque position de microphone fixée dans la présente Norme internationale ou dans le code d'essai particulier relatif au type de la machine, doit être déterminé pour chaque intervalle temporel de mesurage (voir 8.3). Si le niveau de pression acoustique varie dans un intervalle étendu, on doit s'assurer que la dynamique de l'appareillage est suffisante, par exemple en utilisant un sonomètre intégrateur-moyennneur qui comprend une indication de surcharge.

##### 8.2.1 Mesurage avec systèmes intégrateurs

Si l'on fait une véritable intégration, la durée d'intégration doit être égale à l'intervalle temporel de mesurage. Si ce dernier est

plus grand que la durée d'intégration maximale réalisable avec l'appareillage, on doit moyenner les niveaux de pression acoustique sur une base quadratique pour obtenir une durée globale d'intégration égale à l'intervalle temporel de mesurage.

**8.2.2 Mesurage avec lissage RC (ou un sonomètre)**

Au cours d'un cycle de fonctionnement représentatif de la source, le niveau de pression acoustique peut être :

- a) stable (voir ISO 2204);
- b) fluctuant (intervalle de fluctuation inférieur à 5 dB avec la caractéristique de pondération temporelle S);
- c) fluctuant (intervalle de fluctuation supérieur ou égal à 5 dB avec la caractéristique de pondération temporelle S).

Dans le premier cas a), le niveau de pression acoustique continu équivalent peut être pris égal au niveau constant de pression acoustique mesuré au cours de l'intervalle temporel de mesurage représentatif.

Dans le deuxième cas b), la valeur moyenne de la déviation de l'aiguille donne une valeur approchée du niveau de pression acoustique continu équivalent sur l'intervalle temporel de mesurage.

Dans le troisième cas c), on peut utiliser l'une des méthodes suivantes.

**Méthode 1**

Cette méthode transforme le cas c) en cas b), du fait que la constante de temps inhérente au réseau RC de lissage est accrue jusqu'à ce que l'intervalle des indications de niveaux de pression acoustique devienne inférieur à 5 dB.

NOTE — On devrait respecter une durée d'établissement au moins égale à cinq fois la constante de temps avant de relever un résultat.

**Méthode 2**

Quelle que soit la constante de temps utilisée, les niveaux de pression acoustique peuvent être relevés au cours d'un intervalle temporel de mesurage, à des intervalles de temps égaux, et l'on peut traiter les résultats obtenus afin d'obtenir le niveau de pression acoustique continu équivalent, en décibels, au moyen de l'équation suivante

$$L_{eq} = 10 \log \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{pi}} \right]$$

où

*n* est le nombre total d'observations;

*L<sub>pi</sub>* est le niveau de pression acoustique pour la *i*<sup>ème</sup> observation, en décibels.

Le nombre de résultats à relever au cours de l'intervalle temporel de mesurage doit être supérieur à l'étendue, exprimée en décibels, des fluctuations observées.

Si le niveau de pression acoustique varie rapidement, on doit veiller à ce que l'échantillonnage soit adéquat pendant tout l'intervalle temporel de mesurage.

On doit s'assurer que les lectures ne sont pas relevées à des instants tels que le niveau de pression acoustique continu équivalent en soit faussé.

NOTE — Pour des intervalles temporels de mesurage inégaux, on devrait appliquer la méthode indiquée dans l'annexe B.

**Méthode 3**

Le niveau de pression acoustique continu équivalent, *L<sub>eq</sub>*, peut être déterminé à partir de la distribution des niveaux de pression acoustique. Cette distribution peut être déduite d'une analyse numérique ou analogique. L'intervalle des niveaux est divisée en *M* classes de niveau, chacune ayant un niveau de pression acoustique médian, *L<sub>pj</sub>*, et une largeur inférieure ou égale à 5 dB.

NOTE — La largeur des classes ne devrait pas dépasser approximativement un cinquième de la gamme des valeurs mesurées de *L<sub>pj</sub>*.

Le nombre des lectures pour lesquelles le niveau de pression acoustique reste dans la classe *j* est appelé *N<sub>j</sub>*, et le nombre total des lectures est

$$N = \sum_{j=1}^M N_j$$

Le niveau de pression acoustique continu équivalent, *L<sub>eq</sub>*, en décibels, est donné par la formule

$$L_{eq} = 10 \log \left[ \frac{1}{N} \sum_{j=1}^M N_j 10^{0,1 L_{pj}} \right]$$

où *L<sub>pj</sub>* est le niveau médian de la classe *j*, en décibels.

**Autres méthodes**

Pour des raisons de commodité, les codes d'essais peuvent en alternative prescrire l'usage de dosimètres et sonomètres dits intégrateurs.

Des exemples particuliers d'appareillage approprié sont donnés dans l'annexe A.

**8.3 Intervalle temporel de mesurage**

L'intervalle temporel de mesurage doit être choisi de telle sorte que l'on puisse déterminer le niveau de pression acoustique continu équivalent, *L<sub>eq</sub>*, pour les conditions de fonctionnement spécifiées.

**8.3.1 Généralités**

On peut vouloir obtenir des niveaux de pression acoustique continus équivalents correspondant à chacune des phases de fonctionnement de la machine. En outre, on peut désirer obtenir un seul niveau de pression acoustique continu équivalent