

NORME INTERNATIONALE

ISO
3747

Première édition
1987-06-01



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

**Acoustique — Détermination des niveaux de
puissance acoustique émis par les sources de bruit —
Méthode de contrôle faisant appel à une source
sonore de référence**

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Survey method using
a reference sound source*

[ISO 3747:1987](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5e394ca-692a-4168-8c93-8b7552043101/iso-3747-1987>

Numéro de référence
ISO 3747:1987 (F)

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 3747 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*.

[ISO 3747:1987](https://standards.iteh.ai/standards/iso/3747-1987)

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
0.1 Normes internationales connexes	1
0.2 Vue d'ensemble de l'ISO 3747	1
0.3 Introduction	1
1 Objet et domaine d'application	3
2 Références	3
3 Définitions	4
4 Environnement acoustique	4
5 Équipement de mesurage	5
6 Mise en place et fonctionnement des sources	5
7 Niveaux de pression acoustique sur la surface de mesure	6
8 Calcul du niveau de puissance acoustique	8
9 Information à consigner	9
10 Informations à fournir	9

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3747:1987
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5e394ca-692a-4168-8c93-8b17ca2d17c0/iso-3747-1987>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3747:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5e394ca-692a-4168-8c93-8b7552043101/iso-3747-1987>

Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthode de contrôle faisant appel à une source sonore de référence

0.1 Normes internationales connexes

La présente Norme internationale fait partie d'une série de Normes internationales spécifiant diverses méthodes de détermination des niveaux de puissance acoustique des machines et des équipements. Ces documents fondamentaux spécifient seulement les conditions acoustiques correspondant aux mesurages effectués dans différents types d'environnement d'essai ainsi qu'il est résumé au tableau 1.

Lors de la mise en application de ces documents fondamentaux, il est nécessaire de déterminer lequel convient le mieux aux conditions et aux objectifs de l'essai. Les conditions de fonctionnement et de montage de la machine ou de l'équipement soumis aux essais sont décrites dans les principes généraux, énoncés dans chaque document fondamental. Les règles générales pouvant servir à prendre ces décisions sont données dans l'ISO 3740. En cas d'absence de spécifications de code d'essai acoustique pour un appareil précis, les conditions de montage et de fonctionnement doivent être décrites en détail dans le rapport d'essai.

La méthode décrite dans la présente Norme internationale complète celle décrite dans l'ISO 3746.

0.2 Vue d'ensemble de l'ISO 3747

0.2.1 Applicabilité

0.2.1.1 Environnement d'essai

Aucune restriction concernant l'installation (à l'intérieur ou à l'extérieur).

0.2.1.2 Type de source

Organe, machine, composant ou sous-ensemble ne pouvant être déplacé de son emplacement d'installation pour les besoins des relevés acoustiques.

0.2.1.3 Dimensions de la source de bruit

Aucune restriction.

0.2.1.4 Caractère du bruit rayonné par la source

Stable, à bande large, à fréquence discrète ou à bande étroite.

0.2.2 Précision

Contrôle (l'écart-type pour la détermination de niveaux de puissance acoustique pondéré A est inférieur à 5 dB pour les sources avec sons purs, et inférieur à 4 dB pour les sources à rayonnement stable et à bandes larges).

0.2.3 Grandeurs à mesurer

Niveaux de pression acoustique pondérés A et, si nécessaire, en bandes d'octave à des positions spécifiées du microphone, pour la source de bruit soumise aux essais et pour la source sonore de référence montée sur ou à côté de la source soumise aux essais.

0.2.4 Grandeur à calculer

Niveau de puissance acoustique pondéré (la pondération A est prescrite; d'autres pondérations sont facultatives).

0.3 Introduction

Dans l'ensemble des documents de base ISO 3741 à ISO 3746, un certain nombre de méthodes sont décrites pour déterminer les niveaux de puissance acoustique des machines et des équipements. Ces méthodes — de précisions diverses — permettent l'évaluation des effets dus à l'environnement d'essai sur les niveaux de pression acoustique à une distance donnée de la source. Ces méthodes permettent également de ramener les données aux conditions de champ libre à l'aide de corrections d'environnement qui doivent être déterminées.

Il n'est cependant pas toujours simple de déterminer la valeur des corrections d'environnement. Une source sonore de référence à caractéristiques acoustiques connues, stable dans le temps et disponible pour une utilisation immédiate, offre par ailleurs un certain nombre d'avantages, tout particulièrement pour la prise en compte des facteurs d'environnement.

La présente Norme internationale décrit les démarches à suivre pour la détermination des niveaux de puissance acoustique de machines et d'équipements ne pouvant être déplacés de leur emplacement de montage pour le besoin des essais acoustiques. Une source sonore de référence remplissant les conditions de l'ISO 6926 est utilisée; la source acoustique de référence est située à proximité immédiate de la source soumise aux essais.

Tableau 1 — Normes internationales spécifiant différentes méthodes de détermination des niveaux de puissance acoustique émis par des machines et des équipements

Norme internationale n°*	Classification de la méthode**	Environnement d'essai	Volume de la source	Type de bruit	Niveau de puissance acoustique pouvant être obtenu	Information éventuelle disponible
3741	Laboratoire (classe 1)	Salle réverbérante remplissant les conditions prescrites	De préférence inférieur à 1 % du volume de la salle d'essai	Stable, à large bande	Par bande de tiers d'octave ou d'octave	Niveau de puissance acoustique pondéré A
3742				Stable, à fréquence discrète ou à bande étroite		
3743	Expertise (classe 2)	Salle d'essai réverbérante spéciale	Plus grande dimension inférieure à 15 m	Stable, à large bande, à bande étroite, ou à fréquence discrète	Pondéré A et par bande d'octave	Autres niveaux de puissance acoustique pondérés
3744	Expertise (classe 2)	En plein air ou dans un grand local		Tout type	Pondéré A par bande de tiers d'octave ou d'octave	Information sur la directivité et niveaux de pression acoustique en fonction du temps; autres niveaux de puissance acoustique pondérés
3745	Laboratoire (classe 1)	Salle anéchoïque ou semi-anéchoïque	De préférence inférieur à 0,5 % du volume de la salle d'essai	Tout type		
3746	Contrôle (classe 3)	Pas d'environnement spéciale	Sans restriction: limité seulement par l'environnement d'essai disponible	Tout type	Pondéré A	Niveaux de pression acoustique en fonction du temps; autres niveaux de puissance acoustique pondérés
3747	Contrôle (classe 3)	Pas d'environnement spécial. Source soumise à l'essai inamovible	Sans restriction	Stable à large bande, à bande étroite, ou à fréquence discrète	Pondéré A	Niveaux de puissance acoustique par bande d'octave
3748	Expertise (classe 2)	Champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant (à l'intérieur ou à l'extérieur)	Inférieur à 1 m ³	Tout type	Pondéré A et par bande d'octave ou de tiers d'octave	Niveaux de pression acoustique en fonction du temps; autres niveaux de puissance acoustique pondérés

* Voir chapitre 2.

** Voir ISO 2204.

La présente Norme internationale complète les méthodes données dans l'ISO 3741, ISO 3742, ISO 3743, ISO 3744, ISO 3745, ISO 3746 et ISO 3748 par l'introduction de prescriptions propres à l'utilisation d'une source sonore de référence employée sur des sites qui peuvent comprendre un certain nombre de plans réfléchissants à proximité de la source soumise aux essais. On suppose que la source soumise aux essais ne peut pas être déplacée de son emplacement de montage. Contrairement aux méthodes comparatives décrites dans l'ISO 3741, ISO 3742 et ISO 3743, la méthode décrite dans la présente Norme internationale ne nécessite aucun environnement d'essai particulier.

Le niveau de puissance acoustique de la source est calculé d'après les valeurs des niveaux de pression acoustique relevées en des positions prescrites du microphone, tant pour la source de bruit soumise aux essais que pour la source sonore de référence fonctionnant à côté ou sur la source soumise aux essais. Il est indispensable, pour cette méthode, que le niveau du bruit de fond soit inférieur au niveau de bruit produit par la source soumise aux essais et par la source sonore de référence.

1 Objet et domaine d'application

1.1 Généralités

La présente Norme internationale spécifie une méthode de contrôle pour la mesure des niveaux de pression acoustique produits, en des points de mesure prescrits, par la source de bruit soumise aux essais et par une source sonore de référence.

Le niveau de puissance acoustique de la source soumise aux essais est calculé d'après les valeurs mesurées du niveau de la pression acoustique et en utilisant des corrections d'environnement. Ces corrections sont calculées à partir des différences entre les valeurs relevées sur le site d'essai avec une source sonore de référence et celles obtenues lors de son étalonnage.

Différentes dispositions de microphone et différents emplacements de la source sonore de référence sont donnés pour les différentes situations acoustiques en fonction des dimensions de la source soumise aux essais, aussi bien que de l'importance, du nombre et de l'orientation des plans réfléchissants situés à proximité de la source soumise aux essais.

Les positions de la source sonore de référence dépendent également de la possibilité ou de la non-possibilité de placer celle-ci au sommet de l'enveloppe extérieure de la source soumise aux essais.

1.2 Domaine d'application

1.2.1 Types de bruit

La présente Norme internationale s'applique aux sources qui rayonnent des bruits à bande large, des bruits à bande étroite, des sons purs et des combinaisons de ces différents types de bruits. Les procédés spécifiés dans la présente Norme internationale sont principalement applicables aux sources qui rayonnent un bruit stable, selon la définition de l'ISO 2204. Ces procédés ne peuvent être appliqués à des impulsions isolées d'énergie acoustique ou des trains d'impulsions présentant un taux de répétition inférieur à 5 par seconde.

1.2.2 Grandeur de la source

La méthode spécifiée dans la présente Norme internationale s'applique aux sources de bruit, quelles que soient leurs dimensions. Elle s'applique essentiellement aux machines et équipements ne pouvant être déplacés de leur emplacement de montage pour les besoins des essais acoustiques.

1.3 Incertitudes sur les mesures

Les mesurages effectués en conformité avec la présente Norme internationale, tendent à donner lieu à des écarts-types égaux ou inférieurs à ceux indiqués dans le tableau 2.

Tableau 2 — Incertitudes dans la détermination du niveau de puissance acoustique pondéré A par la méthode de contrôle

Application	Écart-type dB
Pour une source émettrice de bruit contenant des sons purs proéminents	5
Pour une source émettrice de sons à distribution uniforme à l'intérieur du domaine de fréquences représentatif	4

NOTES

1 Si la méthode spécifiée dans la présente Norme internationale est utilisée pour comparer les niveaux de puissance acoustique d'appareils omnidirectionnels semblables et d'émetteurs de bruits à bande large, l'incertitude de cette comparaison tend à donner un écart-type inférieur ou égal à 3 dB, à condition que les mesures soient effectuées dans des environnements comparables.

2 Les écarts-types donnés dans ce tableau reflètent les effets cumulatifs de toutes les causes d'incertitudes sur les mesures, à l'exception des variations du niveau de puissance acoustique d'un appareil à l'autre ou d'un essai à l'autre qui peuvent provenir, par exemple, de différentes conditions de montage ou de fonctionnement de la source. La reproductibilité et la répétabilité des résultats d'essai peuvent être considérablement améliorées (ce qui correspond à réduire les écarts-types par rapport à ceux indiqués par les incertitudes figurant au tableau 2).

3 Les données expérimentales disponibles montrent que les écarts-types indiqués ci-dessus sont des estimations par excès.

2 Références

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

ISO 354, *Acoustique — Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante.*

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 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 de 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 — Méthodes 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 anéchoïque et semi-anéchoïque.*

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

ISO 3748, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Méthode d'expertise pour de petites sources presque omnidirectionnelles dans des conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant.¹⁾*

ISO 6926, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit — Caractérisation et étalonnage des sources sonores de référence.¹⁾*

Publication CEI 50 (08), *Vocabulaire électrotechnique international — Electroacoustique.*

Publication CEI 225, *Filtres 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.*

3 Définitions

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

3.1 source sonore de référence: Source stable, émettant un bruit continu à large bande, de niveau de puissance acoustique approprié, étalonnée en conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant conformément à l'ISO 6926 et qui en remplit les spécifications.

3.2 méthode de substitution: Méthode appliquée lorsqu'il est possible de déplacer la source soumise aux essais de son emplacement de montage et que la source sonore de référence est disposée à l'emplacement de la source soumise aux essais.

3.3 méthode de superposition: Méthode appliquée lorsqu'il ne s'avère pas possible de déplacer la source soumise aux essais de son emplacement de montage et que la source sonore de référence est placée sur la face supérieure de l'enveloppe de la source soumise aux essais.

3.4 méthode de juxtaposition: Méthode appliquée lorsque les méthodes de substitution et de superposition ne peuvent l'être et que la source sonore de référence est disposée à proximité des surfaces latérales de la source soumise aux essais.

3.5 niveau de pression acoustique, $L_{p'}$, en décibels: Dix fois le logarithme décimal du rapport du carré d'une pression acoustique au carré de la pression acoustique de référence. Le réseau de pondération utilisé doit être indiqué, par exemple: niveau de pression acoustique pondéré A, L_{pA} . La pression acoustique de référence est 20 μ Pa.

3.6 niveau de puissance acoustique, $L_{W'}$, en décibels: Dix fois le logarithme décimal du rapport d'une puissance acoustique à la puissance acoustique de référence. Le réseau de pondération utilisé doit être indiqué, par exemple: niveau de puissance acoustique pondéré A, L_{WA} . La puissance acoustique de référence est 1 pW (= 10^{-12} W).

3.7 surface de mesure: Surface fictive, d'aire S , enveloppant la source, sur laquelle les positions de microphone sont situées.

3.8 surface de référence: Surface fictive constituée par le plus petit parallélépipède rectangle qui enveloppe exactement la source et rejoint le(s) plan(s) réfléchissant(s).

3.9 distance de mesure, d : Distance entre la surface de référence et la surface de mesure.

3.10 bruit de fond: Niveau de pression acoustique pondéré A à chaque position de microphone, la source soumise aux essais n'étant pas en fonctionnement.

3.11 domaine de fréquences représentatif: Sauf spécification particulière, domaine de fréquences comprenant les bandes d'octave de fréquences médianes comprises entre 125 et 8 000 Hz.

4 Environnement acoustique

4.1 Site d'essai

La présente Norme internationale s'applique à tous les types de sites d'essai et ne pose aucune condition restrictive aux propriétés acoustiques ou géométriques. Elle s'applique, par exemple, aux salles ordinaires munies de surfaces plus ou moins réfléchissantes ou d'objets réfléchissants situés à proximité de la source, aux grands ateliers industriels occupés de façon irrégulière par des objets solides, aux espaces extérieurs à murs réfléchissants à proximité de l'appareil soumis aux essais.

¹⁾ Actuellement au stade de projet.

4.2 Critère pour le bruit de fond

Le niveau de pression acoustique pondéré A, provoqué par un bruit de fond stable, moyenné sur la surface de mesure, doit être d'au moins 3 dB inférieur au niveau de pression acoustique pondéré A, moyenné sur la surface de mesure et observé aussi bien pour la source soumise aux essais que pour la source sonore de référence en fonctionnement. Se référer à 7.5 pour les corrections à appliquer. Si les mesurages sont effectués par bande d'octave, cette exigence doit être respectée dans chaque bande d'octave.

NOTE — Les niveaux de bruit de fond inférieurs de moins de 3 dB au niveau de pression acoustique de la source soumise aux essais sont trop élevés pour l'application de la présente Norme internationale. Dans de telles circonstances, il n'est pas possible de déterminer le niveau de puissance acoustique pondéré A de la source dans les limites de précision fixées en 1.3. Cependant, le résultat déterminé avec ces niveaux de bruit de fond élevés peut être utile comme indication de la limite supérieure du niveau de puissance acoustique de la source.

4.3 Vent

Les mesures peuvent être faites à l'extérieur si la vitesse du vent ne dépasse pas 5 m/s. On doit minimiser les effets du vent qui peuvent augmenter le niveau du bruit de fond. À cet égard, les instructions du fabricant du microphone doivent être suivies.

5 Équipement de mesurage

5.1 Généralités

On doit utiliser un sonomètre répondant aux exigences d'un instrument de classe 1 ou 2 de la Publication CEI 651 avec la caractéristique temporelle S. Si l'on utilise des sonomètres intégrateurs, ils doivent remplir les exigences des appareils de classe 1 ou de classe 2 selon la publication CEI 804.

NOTES

1 La caractéristique temporelle F du sonomètre pourra être employée pour s'assurer que des événements sonores accidentels n'ont pas d'influence sur les mesures.

2 Pour vérifier le caractère impulsif d'un bruit, il est possible d'utiliser la caractéristique temporelle I du sonomètre, et la différence entre les niveaux de la pression acoustique moyenne temporelle, mesurés avec les caractéristiques temporelles S et I pourra figurer dans le rapport d'essai.

3 Si un enregistreur de niveaux, un sonomètre intégrateur ou un magnétophone est utilisé, s'assurer que le système de détection convient à la détermination du niveau de pression quadratique moyenne, et particulièrement si le bruit présente des caractéristiques de fluctuation (par exemple lorsque l'amplitude des fluctuations de l'indicateur du sonomètre sur la caractéristique temporelle S dépasse 5 dB).

Afin de réduire l'influence exercée par l'observateur sur les mesures, utiliser de préférence un câble reliant le microphone et le sonomètre. L'observateur doit éviter de se placer entre le microphone et la source dont on détermine le niveau de puissance acoustique.

5.2 Calibrage

Monter, au moins avant chaque série de mesurages, un calibre acoustique d'une précision de $\pm 0,5$ dB sur le microphone afin de vérifier l'étalonnage de l'ensemble du système de mesures — y compris, le cas échéant, le câble — pour une ou plusieurs fréquences. Une fréquence d'étalonnage doit être située dans la gamme de 250 à 1 000 Hz. Le calibre doit être vérifié tous les ans pour s'assurer que son niveau de sortie n'a pas varié.

5.3 Source sonore de référence

La source sonore de référence (SSR) à utiliser doit satisfaire aux exigences de l'ISO 6926.

6 Mise en place et fonctionnement des sources

6.1 Source soumise aux essais

La source soumise aux essais doit être clairement définie; tous les composants ne figurant pas dans la définition (par exemple, matériel auxiliaire) doivent être traités comme sources de bruit de fond (voir 4.2).

Au cours des mesurages, la source doit fonctionner de façon définie représentative de l'utilisation courante. Les conditions de fonctionnement du type particulier de machine ou d'équipement décrites dans son code d'essai, quand il existe, doivent être observées. Sinon, les conditions de fonctionnement suivantes peuvent être appropriées:

- a) dispositif sous une charge et des conditions de fonctionnement spécifiées;
- b) dispositif à pleine charge [si différent de a)];
- c) dispositif sous charge nulle (à vide);
- d) dispositif dans des conditions de fonctionnement correspondant au rayonnement sonore maximal dans les conditions d'utilisation courante;
- e) dispositif sous charge conventionnelle, fonctionnant dans des conditions définies avec précision.

6.2 Source sonore de référence

Les méthodes décrites dans la présente Norme internationale impliquent la substitution, la superposition ou la juxtaposition. La source sonore de référence doit être substituée à la source soumise aux essais ou doit être disposée en un ou plusieurs points sur la face supérieure de cette dernière, ou à côté d'elle.

Le mode de montage et le nombre de positions de la source sonore de référence dépendent de la dimension de la source soumise aux essais et des possibilités d'installation de la source sonore de référence soit sur la face supérieure soit à côté de la source. Un certain nombre de possibilités dans ce domaine sont décrites en 7.3 et illustrées par les figures 11, 12, 13, 14 et 15.

NOTE — Le niveau de puissance acoustique d'un certain nombre de sources sonores de référence — les sources non aérodynamiques tout particulièrement — peut être modifié lorsque la source est utilisée en présence de surfaces réfléchissantes autres que la surface présente au moment de l'étalonnage de la source. Néanmoins, cette méthode de contrôle n'exige pas, pour tenir compte de ces effets, une correction de la puissance de sortie de la source sonore de référence.

7 Niveaux de pression acoustique sur la surface de mesure

7.1 Surface de référence et surface de mesure

Afin de faciliter l'implantation des positions de microphone, une surface de référence fictive est définie conformément à 3.8. Cette surface de référence est le plus petit parallélépipède rectangle enveloppant exactement la source et la (les) source(s) de référence, et se terminant sur un ou plusieurs plans réfléchissants. Lors de la fixation des dimensions de la surface de référence, on ne prend pas en considération les éléments qui dépassent de la source et qui ne constituent pas des éléments rayonnants d'énergie acoustique significatifs. Ces éléments protubérants non significatifs devront être identifiés dans les codes d'essais particuliers, propres aux différents types d'équipements. Les positions de microphone se trouvent sur la surface de mesure, qui est une surface fictive d'aire S qui enveloppe plus ou moins complètement la source et son parallélépipède de référence et qui se termine sur un ou plusieurs plans réfléchissants. De tels plans sont caractérisés par des coefficients d'absorption acoustique, α , inférieurs à 0,2, tels que, par exemple des murs de pierre ou de béton. La surface de mesure est prolongée le long des surfaces absorbantes ($\alpha > 0,2$), le cas échéant.

Les figures 1 à 10 donnent des dispositions typiques des surfaces de référence et de mesure.

La surface de mesure a généralement la forme d'un parallélépipède rectangle (ou d'une partie de celui-ci) dont les côtés sont parallèles à ceux de la surface de référence, à une distance d généralement égale à 1 m, mais jamais inférieure à 1 m.

7.2 Positions de microphone

7.2.1 Généralités

Les positions de microphone sont situées sur la surface de mesure décrite en 7.1.

7.2.2 Nombre de positions de microphone

7.2.2.1 Présence de plusieurs plans réfléchissants

Les règles suivantes seront appliquées en fonction du nombre de faces de la surface de mesure (parallélépipède) sur lesquelles pourront se trouver les positions de microphone.

7.2.2.1.1 Quatres faces (deux plans réfléchissants)

Une position de microphone au centre de chacune des faces libres et une à chacun des coins libres (voir figure 6).

7.2.2.1.2 Trois faces (trois plans réfléchissants)

Une position de microphone au centre de chacune des faces libres et une au coin libre (voir figure 7).

7.2.2.1.3 Deux faces (quatre plans réfléchissants)

Une position de microphone au centre de chacune des faces libres et une au centre de la ligne d'intersection des deux faces libres (voir figure 8).

7.2.2.1.4 Une face (cinq plans réfléchissants)

Trois positions de microphone régulièrement espacées sur la face libre (voir figure 9).

7.2.2.1.5 Aucune face (six plans réfléchissants)

Trois positions de microphone régulièrement espacées dans l'ouverture de la salle d'essais, utilisée comme surface de mesure (voir également figure 9).

7.2.2 Cinq faces (plan réfléchissant unique)

Le nombre minimal de positions de microphone s'élève à cinq, à savoir les cinq positions clés indiquées sur la figure 10.

Pour les sources ayant une dimension horizontale supérieure à 1 m il faut utiliser quatre positions supplémentaires de microphone aux coins supérieurs de la surface de mesure (voir figure 10).

Pour les sources ayant une dimension horizontale supérieure à 5 m, il faut utiliser une distribution uniforme de positions de microphone complétant celles spécifiées ci-dessus. La distance entre deux points de mesure ne doit pas excéder $2d$, où d est la distance de mesure.

7.3 Position(s) de la source sonore de référence (SSR)

7.3.1 Généralités

Les positions de la source sonore de référence sont situées:

- sur la face supérieure de la machine soumise aux essais lorsque la hauteur du parallélépipède de référence est inférieure ou égale à $1,5d$ (voir 7.3.2), ou
- contre les faces latérales de la machine soumise aux essais si la hauteur du parallélépipède de référence est supérieure à $1,5d$ ou s'il n'est pas possible (par exemple pour raisons de sécurité ou pour d'autres raisons critiques) de placer la SSR directement sur la machine soumise aux essais (voir 7.3.3), ou
- à la place de la machine soumise aux essais après qu'elle a été enlevée.

7.3.2 Méthode de superposition

Cette position est toujours choisie de préférence lorsque la hauteur l_3 du parallélépipède de référence ne dépasse pas $1,5d$.

7.3.2.1 Si aucune des deux dimensions l_1 ou l_2 du parallélépipède de référence ne dépasse $2d$, la source sonore de référence doit être placée en une position unique sur la face supérieure du parallélépipède de référence (voir figure 11).

7.3.2.2 Si la largeur l_2 du parallélépipède de référence est inférieure ou égale à $2d$ mais que la longueur l_1 est supérieure à $2d$, le nombre des positions ($j = 1, \dots, m$) de la source sonore de référence est au moins égal à deux. Ces positions de la source sonore de référence sont distribuées uniformément le long de l'axe de symétrie longitudinal, parallèle à la dimension l_1 , sur la face supérieure du parallélépipède de référence, de sorte qu'elles soient espacées de moins de $3d$ l'une de l'autre (voir, sur la figure 13, un exemple dans lequel $3d < l_1 \leq 6d$).

7.3.2.3 Si la largeur l_2 et la longueur l_1 du parallélépipède de référence sont toutes les deux supérieures à $2d$, le nombre de positions ($j = 1, \dots, m$) de la source sonore de référence est au moins égal à quatre. Ces positions de la source sonore de référence sont situées sur deux lignes parallèles à la dimension l_1 , sur la face supérieure du parallélépipède de référence de sorte qu'elles soient espacées de moins de $3d$ l'une de l'autre (voir, sur la figure 14, un exemple dans lequel $3d < l_1 \leq 6d$ et $2d < l_2 \leq 3d$).

NOTE — Dans le cas de trois, quatre ou cinq plans réfléchissants, (voir figures 3, 4 et 5) le nombre de positions de la source sonore de référence sera limité à trois (voir figure 13).

7.3.3 Méthode de juxtaposition

C'est la disposition préférentielle si la hauteur l_3 du parallélépipède de référence dépasse $1,5d$ (voir figure 15).

Les positions décrites en 7.3.3.1 à 7.3.3.4 ne sont à utiliser que dans le cas où il n'est pas possible (par exemple pour des raisons de sécurité ou autres empêchements) de placer la source de référence directement sur la machine soumise aux essais.

7.3.3.1 La hauteur de la source sonore de référence au-dessus du sol, H , doit être

$$H = 0,5(l_3 + d)$$

(Voir la partie supérieure de la figure 12.)

7.3.3.2 Le nombre minimal de positions de la source sonore de référence s'élève à quatre. La source sonore de référence doit être disposée au milieu de chaque face latérale du parallélépipède de référence.

7.3.3.3 Si la longueur l_1 ou la largeur l_2 dépassent $3d$, le nombre de positions de la source sonore de référence ($j = 1, \dots, m$) est d'au moins deux par face. Ces positions de la source sonore de référence sont situées sur les faces latérales dont la longueur dépasse $3d$ et sont distribuées régulièrement (par exemple $l/4$, $3l/4$, etc.) sur une ligne à la hauteur indiquée en 7.3.3.1.

7.3.3.4 Sur la(les) face(s) latérale(s) de la machine soumise aux essais où il n'y a pas d'emplacement de microphone, le nombre de positions de la source sonore de référence se limite à un.

7.3.4 Méthode de substitution

Si la source soumise aux essais peut être déplacée et que sa plus grande dimension est inférieure à $2m$, il est recommandé d'utiliser la méthode de substitution dans laquelle la source sonore de référence est mise à la place de la source soumise aux essais après que cette dernière a été enlevée. La source sonore de référence doit alors être placée sur le sol au point de projection du centre du parallélépipède de référence.

7.4 Marche à suivre pour les mesurages

Les niveaux de pression acoustique (pondérés A ou par bande d'octave dans le domaine de fréquence représentatif) doivent être mesurés en chaque position de microphone, $i = 1, \dots, n$, avec la machine soumise aux essais en fonctionnement et avec la SSR en fonctionnement à chacune des positions spécifiées (la machine soumise aux essais étant arrêtée).

Si les formes des spectres de la source sonore de référence et de la machine soumise aux essais sont semblables, on peut effectuer une détermination directe du niveau de puissance acoustique pondéré A de la machine soumise aux essais.

Si les formes des spectres sont différentes, le niveau de puissance acoustique pondéré A doit être calculé à partir des données par bande d'octave.

Les formes de spectres sont considérées comme semblables si, après ajustement des spectres de façon à obtenir le même niveau dans la bande d'octave centrée sur $1\,000$ Hz, les niveaux dans chaque bande d'octave du domaine de fréquences représentatif ne diffèrent pas de plus de 5 dB.

Dans la majorité des cas, il sera nécessaire de calculer le niveau de puissance acoustique pondéré A à partir des données par bande d'octave.

Si l'étendue du domaine de dispersion des niveaux mesurés (en décibels) dépasse une fois et demie le nombre de positions de microphone, l'incertitude sur le calcul du niveau de puissance acoustique risque de dépasser les valeurs figurant au tableau 2.

Les données suivantes doivent être recueillies, par bande d'octave ou avec la pondération A:

- niveau de pression acoustique à chaque position de microphone, $i = 1, \dots, n$, pour les conditions de fonctionnement spécifiées (voir chapitre 7) de la machine soumise aux essais, L_{pi} (MSE);
- niveau de pression acoustique à chaque position de microphone, $i = 1, \dots, n$, du bruit de fond, L_{pi} (F);
- niveau de pression acoustique émis par la SSR en chacune de ses positions, à chaque position de microphone, $i = 1, \dots, n$, L_{pi} (SSR).

7.5 Corrections pour le bruit de fond

Pour tenir compte de l'effet du bruit de fond, des corrections doivent être apportées conformément au tableau 3. Ces corrections sont applicables à la fois aux niveaux de pression acoustique pondérés A et par bande d'octave.