
**Acoustique — Mesure de la
réduction du niveau de la parole
par les ensembles de meubles et les
enceintes —**

**Partie 1:
Méthode de laboratoire**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
*Acoustics — Measurement of speech level reduction of furniture
ensembles and enclosures —*

Part 1: Laboratory method

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e83175ee-1763-4ad6-aa1b-a736c1e0802a/iso-23351-1-2020>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 23351-1:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e83175ee-1763-4ad6-aa1b-a736c1e0802a/iso-23351-1-2020>



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
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 et définitions	1
4 Conditions de mesurage	3
4.1 Salle d'essai.....	3
4.2 Éprouvette.....	3
4.3 Équipement.....	4
4.3.1 Source sonore.....	4
4.3.2 Équipement de mesure.....	5
4.4 Positions de microphone.....	6
5 Détermination de la réduction du niveau	6
5.1 Méthode d'essai.....	6
5.2 Réduction du niveau.....	7
5.3 Détermination de la réduction du niveau de la parole.....	7
5.4 Fidélité.....	8
5.5 Valeurs types.....	8
5.6 Application à des simulations d'acoustique des salles.....	8
6 Informations à enregistrer et à consigner dans le rapport	8
6.1 Généralités.....	8
6.2 Environnement d'essai et éprouvette.....	8
6.3 Appareillage.....	8
6.4 Données acoustiques.....	9
Annexe A (informative) Exemple de calcul des principaux résultats d'essai	10
Annexe B (informative) Exemple de présentation des principaux résultats d'essai	11
Annexe C (informative) Fidélité	12
Annexe D (informative) Exemples de valeurs de réduction du niveau de la parole	13
Annexe E (informative) Application des résultats à la conception acoustique de la salle	14
Bibliographie	15

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 43, *Acoustique*, sous-comité SC 2, *Acoustique des bâtiments*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 23351 est disponible 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

De plus en plus d'occupants de bureaux travaillent dans des bureaux ouverts et des bureaux organisés par pôles d'activités. Les occupants qui essaient de se concentrer sur des tâches indépendantes se laissent facilement distraire par les conversations environnantes. De plus, de nombreuses communications nécessitent la confidentialité des conversations, ce qui est difficile à obtenir dans un bureau occupé sans se déplacer vers un endroit qui fournit une meilleure isolation acoustique vis-à-vis des espaces environnants.

Les postes de travail conventionnels, les cellules de travail, les cellules de réunion, les groupes de canapés partiellement fermés et les chaises partiellement fermées sont des exemples d'ensembles de meubles. Les cabines téléphoniques mobiles pour un seul occupant, les cabines de travail mobiles pour 1 à 2 occupants et les cabines de réunion mobiles pour jusqu'à 6 occupants sont des exemples d'enceintes. Les enceintes sont généralement équipées d'une porte, de prises électriques, d'un éclairage, de vitres et d'un ventilateur.

Les ensembles de meubles et les enceintes (appelés ici « le produit ») sont assemblés sur site à l'aide d'éléments qui peuvent être transférés dans n'importe quelle salle pourvue de portes de passage de taille normale. Ces éléments ne sont pas fixes et sont généralement achetés par l'utilisateur et lui appartiennent. Ils ne sont pas considérés comme une partie fixe du bâtiment et sont par conséquent hors du domaine d'application des réglementations de construction. Les produits sont généralement assemblés dans une salle finie et non durant la construction du bâtiment.

La diversité et le marché des produits mentionnés ci-dessus se sont développés. Toutefois, les normes actuelles d'essai acoustique, telles que l'ISO 354, l'ISO 11654 ou l'ISO 20189, ne peuvent pas être appliquées pour décrire la performance acoustique de ces produits, car ces derniers ont un but particulier qui est de fournir une meilleure confidentialité des conversations pour un occupant ou pour un groupe d'occupants. De plus, les produits peuvent être ouverts, partiellement fermés ou entièrement fermés par une porte. Il convient que les produits ouverts et fermés soient de préférence soumis à l'essai selon la même méthode, étant donné que le marché a besoin d'un mode opératoire permettant de comparer les différents produits qui sont conçus dans le même but. L'application des normes existantes décrivant les mesurages de l'isolement acoustique, telles que l'ISO 10140-2, l'ISO 16283-1, l'ISO 10052, l'ISO 11546-1 ou l'ISO 11957, n'est donc pas possible. Il existe également des méthodes décrivant les propriétés des écrans (voir l'ISO 10053, l'ISO 11821 ou l'ISO 10847), mais elles ne sont pas applicables pour décrire la performance acoustique d'un poste de travail complet ou d'une enceinte. L'absence d'une norme d'essai harmonisée, qui conviendrait à la fois pour les ensembles de meubles et les enceintes, a été source de confusion et de frustration parmi les acousticiens, les fabricants de meubles, les concepteurs de bureaux et les utilisateurs.

Le présent document fournit une méthode permettant de déterminer le potentiel de réduction du niveau de la parole des ensembles de meubles et enceintes qui sont destinés à fournir une meilleure confidentialité des conversations pour un occupant qui parle à l'intérieur du produit. Le présent document a pour principal résultat l'obtention d'une grandeur exprimée en valeur unique: la réduction du niveau de la parole. Celle-ci est liée à un effort vocal normal, car il s'agit du bruit le plus probable qui sera généré à l'intérieur d'un produit. La réduction du niveau de la parole décrit dans quelle mesure le niveau de puissance acoustique pondéré A de la parole de l'occupant est atténuée lorsque l'occupant qui parle entre à l'intérieur du produit. La réduction du niveau de la parole est une valeur technique normalisée qui peut être utilisée pour comparer l'effet acoustique de différents produits en ce qui concerne leurs capacités à réduire le niveau de puissance acoustique pondéré A de la parole. Elle permet de classer les différents produits.

La réduction du niveau obtenue par le présent document est indépendante de l'environnement, car elle est basée sur des mesurages répétés du niveau de puissance acoustique. Cependant, la réduction du niveau de pression acoustique *in situ* dans une position spécifiée peut être plus importante que la réduction du niveau obtenue par cette méthode, si la salle contient de grandes quantités de matériaux qui absorbent les sons et/ou d'écrans, ou si les ouvertures du produit sont orientées dans la direction opposée à la position étudiée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 23351-1:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e83175ee-1763-4ad6-aa1b-a736c1e0802a/iso-23351-1-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e83175ee-1763-4ad6-aa1b-a736c1e0802a/iso-23351-1-2020>

Acoustique — Mesure de la réduction du niveau de la parole par les ensembles de meubles et les enceintes —

Partie 1: Méthode de laboratoire

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode de laboratoire pour faciliter la comparaison des ensembles de meubles et enceintes en ce qui concerne leur capacité à réduire le niveau de la parole de l'occupant qui parle à l'intérieur du produit.

Dans cette méthode, le niveau de puissance acoustique est mesuré selon deux scénarios: 1) sans le produit et 2) avec le produit. Dans le cadre du scénario 1), le signal d'essai est produit par la source sonore dans une salle vide ne contenant pas le produit. Dans le cadre du scénario 2), le signal d'essai est produit par la source sonore à l'intérieur du produit, dans la position de l'occupant. La réduction du niveau est la différence entre les niveaux de puissance acoustique mesurés selon les deux scénarios dans des bandes d'octave allant de 125 Hz à 8 000 Hz. La réduction du niveau de la parole est une grandeur exprimée en valeur unique qui exprime la réduction correspondante en niveau de puissance acoustique pondéré A de la parole normale dans tout le domaine de fréquences allant de 125 Hz à 8 000 Hz.

La méthode est applicable aux ensembles de meubles ou enceintes complets qui forment une unité servant à un ou plusieurs occupants et qui sont aussi utilisés pour fournir une meilleure confidentialité des conversations.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e83175ee-1763-4ad6-aa1b-173603a12310/iso-23351-1-2020>

Cette méthode n'est pas destinée aux composants simples utilisés dans des postes de travail, tels qu'un écran, une unité de stockage, une table, un luminaire, un placard, une étagère, une chaise standard, un absorbant acoustique mural ou un absorbant acoustique au plafond.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 3741, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthodes de laboratoire en salles d'essais réverbérantes*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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
bouche artificielle

instrument principalement utilisé comme source sonore à l'intérieur de l'éprouvette pour mesurer la réduction du niveau (3.4)

Note 1 à l'article: Les exigences relatives à une bouche artificielle sont spécifiées dans l'ITU-T P.51.

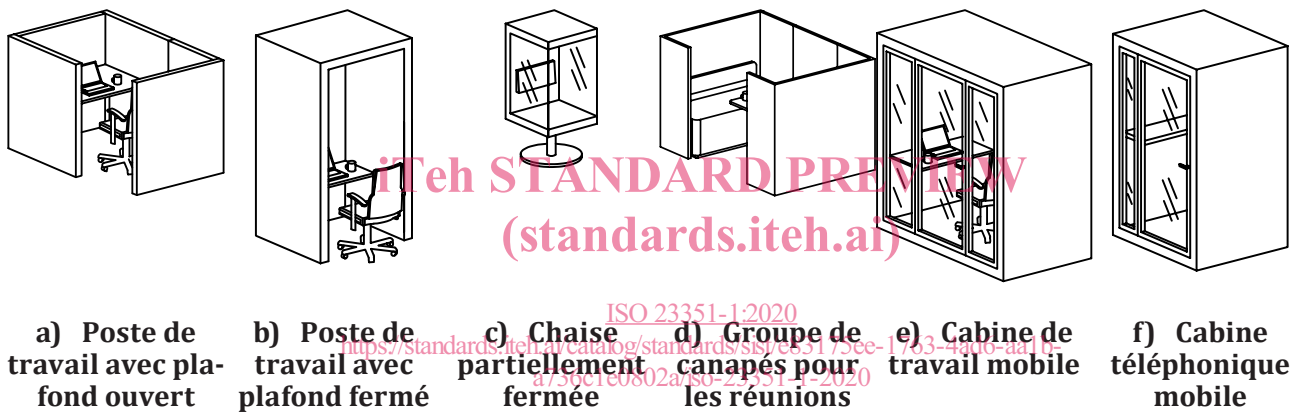
3.2
enceinte

objet unique utilisé par exemple dans les bureaux pour fournir une meilleure isolation acoustique localement

Note 1 à l'article: Voir les exemples de la Figure 1 e) et f).

Note 2 à l'article: La position de l'occupant doit être identifiable sans ambiguïté.

EXEMPLE Les enceintes peuvent être des cabines téléphoniques mobiles pour un seul occupant, des cabines de travail mobiles pour 1 à 2 occupants et des cabines de réunion mobiles pour jusqu'à, par exemple, 6 occupants.



NOTE L'occupant est assis dans les exemples a) à e) de la Figure 1 et debout dans l'exemple f) de la Figure 1.

Figure 1 — Exemples d'ensembles de meubles

3.3
ensemble de meubles

aménagement de meubles composé d'articles, tels que des tables, des écrans, des unités de stockage, des canapés reliés ou d'une combinaison quelconque spécifiée considérée comme un objet unique

Note 1 à l'article: Les ensembles de meubles peuvent aussi être appelés *enceintes* (3.2) partielles.

Note 2 à l'article: Des exemples d'ensembles de meubles sont illustrés à la Figure 1 a) à d).

EXEMPLE Les ensembles de meubles peuvent être des postes de travail conventionnels (composés, par exemple, d'un ou plusieurs écrans, d'une ou plusieurs unités de stockage et d'une table), des cellules de travail, des cellules de réunion, des groupes de canapés partiellement fermés et des chaises partiellement fermées. La position de l'occupant doit être identifiable sans ambiguïté.

3.4 réduction du niveau

D

mesure dépendant de la fréquence qui décrit dans quelle mesure le niveau de puissance acoustique est atténué par l'éprouvette dans des bandes d'octave allant de 125 Hz à 8 000 Hz

Note 1 à l'article: La réduction du niveau est déterminée comme étant la différence entre le niveau de puissance acoustique rayonné par un parallélépipède de référence sans et avec l'éprouvette. Pour la détermination des niveaux de puissance acoustique, voir l'ISO 3741.

3.5 source sonore omnidirectionnelle

instrument utilisé comme source sonore à l'intérieur de l'éprouvette pour mesurer la *réduction du niveau* (3.4)

Note 1 à l'article: La directivité de la source sonore omnidirectionnelle satisfait aux spécifications indiquées dans l'ISO 3382-1.

Note 2 à l'article: Une source sonore omnidirectionnelle est utilisée lorsque les critères relatifs concernant le bruit de fond ne peuvent pas être remplis avec une *bouche artificielle* (3.1).

3.6 parallélépipède de référence

plus petite surface parallélépipédique dans laquelle l'éprouvette est placée pendant l'essai

3.7 réduction du niveau de la parole

$D_{S,A}$

réduction du *niveau de puissance acoustique pondéré A de la parole* (3.8) causée par l'éprouvette

3.8 niveau de puissance acoustique de la parole

$L_{W,S,1}$

niveau de puissance acoustique de la parole pour un effort vocal normal, indépendamment du genre

Note 1 à l'article: La parole, indépendamment du genre, est la moyenne de la parole féminine et de la parole masculine.

4 Conditions de mesurage

4.1 Salle d'essai

L'essai est réalisé dans une salle réverbérante. Les critères pour la salle d'essai sont donnés dans l'ISO 3741.

4.2 Éprouvette

Un produit soumis à l'essai selon le présent document doit avoir une taille, une géométrie et une nomenclature prédéfinies. La ou les positions du ou des occupants doivent être clairement identifiables.

L'éprouvette doit être soumise à l'essai pour au moins deux positions dans la salle d'essai. La distance entre les deux positions doit être d'au moins 1,7 m. La distance est mesurée à partir du milieu de l'éprouvette. La réduction du niveau consignée dans le rapport est la moyenne arithmétique des valeurs de réduction du niveau mesurées en chaque position.

L'éprouvette doit être installée de la même manière qu'elle le serait en cas d'utilisation par un occupant. Les parties actionnables, telles que les portes ou fenêtres, doivent être dans leur condition de fonctionnement normal. La perte de pression par les ouvertures de ventilation doit être la même que dans les conditions normales.

Si l'éprouvette implique des éléments actionnables, comme des portes ou des fenêtres, ces composants doivent être ouverts et fermés au moins cinq fois juste avant l'essai pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.

Si l'éprouvette a plusieurs conditions de fonctionnement évidentes, dues par exemple à la présence de portes ou de fenêtres actionnables, ou si elle comporte des ouvertures de ventilation réglables, ces différentes conditions peuvent être soumises à l'essai de manière facultative dans différentes positions, si le commanditaire de l'essai le juge pertinent. La ou les conditions de fonctionnement doivent être indiquées de manière non ambiguë dans le rapport d'essai.

Un poste de travail doit être soumis à l'essai en faisant en sorte que tous les composants qui sont utilisés dans la configuration spécifique du lieu de travail soient impliqués.

Si l'éprouvette comprend plusieurs composants, par exemple un poste de travail spécifique de l'utilisateur avec, par exemple, une table, une chaise, plusieurs écrans et une unité de stockage, tous les composants doivent être installés de la manière spécifiée correspondant à la configuration finale prévue du poste de travail.

Si l'éprouvette implique l'utilisation de plusieurs accessoires fixes pouvant affecter la propagation du son à l'intérieur de l'éprouvette, comme des moniteurs d'ordinateurs ou des chaises, ils doivent être installés pendant l'essai. Les accessoires supplémentaires non inclus dans l'installation type du produit (c'est-à-dire les accessoires qui sont en général apportés par l'occupant) ne sont pas installés pendant l'essai.

L'éprouvette doit être inoccupée pendant l'essai. Aucun torse artificiel ne doit être installé à la position de l'occupant.

iTeh STANDARD PREVIEW

Les câbles électriques nécessaires pendant l'essai entre la source sonore (située à l'intérieur de l'enceinte) et la salle réverbérante ne doivent pas avoir d'incidence sur la différence de niveau de l'éprouvette. La différence de niveau d'une enceinte hermétique peut diminuer de manière significative si un câble passe, par exemple, dans l'ouverture de la porte. Par conséquent, la prise électrique à l'intérieur de l'éprouvette est utilisée en priorité si elle est disponible. En outre, le générateur de signal et l'amplificateur peuvent être placés à l'intérieur de l'éprouvette pour éviter d'avoir à faire passer le câble électrique, par exemple, par l'ouverture de la porte.

De nombreuses enceintes possèdent des sources de bruit interne, tel qu'un ventilateur, ce qui augmente le bruit de fond de la salle réverbérante. Les sources de bruit interne peuvent s'activer automatiquement lorsque l'électricité est raccordée à l'enceinte. L'électricité est généralement branchée pendant les mesurages pour fournir de l'électricité à la source sonore et au générateur de signal situés à l'intérieur de l'enceinte. Il faut veiller à ce que les sources de bruit interne produisent le même niveau de pression acoustique pendant tous les mesurages de niveau de pression acoustique. Si les sources de bruit interne sont actives pendant le mesurage du niveau de pression acoustique avec la source sonore active, elles doivent également l'être pour le mesurage du niveau de pression acoustique du bruit de fond de la salle avec la source sonore désactivée. Si le niveau de pression acoustique des sources de bruit interne n'est pas constant (par exemple la vitesse de rotation d'un ventilateur peut dépendre de la concentration en dioxyde de carbone), il est recommandé que les sources de bruit interne soient arrêtées pendant toute la durée de l'essai.

Selon l'ISO 3741, il est autorisé que la taille de l'éprouvette représente jusqu'à 5 % du volume de la salle d'essai. En outre, l'éprouvette ne doit pas se trouver à moins de 1 m d'une limite quelconque de la salle, de tout diffuseur ou de tout microphone pendant les mesurages.

4.3 Équipement

4.3.1 Source sonore

La source sonore doit produire un bruit stationnaire large bande avec une puissance d'émission acoustique constante. Le niveau de pression acoustique de la source sonore doit être suffisamment élevé pour remplir les critères relatifs de l'ISO 3741 concernant le bruit de fond.

Une bouche artificielle est utilisée comme principale source sonore. Cependant, le niveau de puissance acoustique d'une bouche artificielle peut ne pas être suffisant pour l'essai dans des enceintes à forte réduction du niveau. Une source sonore omnidirectionnelle doit être utilisée si les critères relatifs de l'ISO 3741 concernant le bruit de fond ne peuvent pas être remplis avec la bouche artificielle dans chacune des bandes d'octave allant de 125 Hz à 8 000 Hz.

Une bouche artificielle doit être utilisée pendant le mesurage d'un ensemble de meubles qui n'est pas totalement cloisonné. La [Figure 1](#) a) à d) montre des exemples de ces produits. Ces produits peuvent produire un diagramme de rayonnement acoustique spécifique dans la salle en condition réelle, car certaines parties de l'enveloppe isolent du bruit et/ou absorbent les sons tandis que d'autres sont ouvertes et transmettent parfaitement le son. La directivité d'une bouche artificielle ressemble à la directivité de la parole de l'occupant. L'utilisation d'une bouche artificielle garantit que le champ sonore incident sur l'enveloppe du meuble est réaliste.

Une source sonore omnidirectionnelle peut être utilisée lorsque des enceintes à forte réduction du niveau sont soumises à l'essai. La [Figure 1](#) e) à f) montre des exemples de ces produits. La puissance sonore incidente sur les surfaces intérieures de l'enveloppe de l'enceinte est relativement constante en raison de la présence de modes et de phénomènes de réverbération à l'intérieur de l'enceinte. Par conséquent, le résultat de l'essai sera en principe similaire à celui obtenu pour une bouche artificielle et pour une source sonore omnidirectionnelle.

La position et la direction de la source sonore sont déterminées en fonction de l'usage type de l'éprouvette. La source sonore doit être située dans la position la plus probable de la bouche de l'occupant. Lorsqu'une bouche artificielle est utilisée, elle doit être orientée dans la direction la plus probable de l'occupant utilisant l'ensemble de meubles ou l'enceinte soumis(e) à l'essai. Une position différente peut être utilisée sur accord entre les parties impliquées dans l'essai. La position et la direction doivent être consignées avec exactitude dans le rapport d'essai. La hauteur recommandée du centre acoustique de la source sonore est de 1,20 m pour un occupant assis et de 1,55 m pour un occupant debout. Les distances sont mesurées à partir du plancher de l'éprouvette. D'autres hauteurs peuvent être utilisées si elles sont davantage appropriées pour l'usage prévu du produit.

La position de la source sonore par rapport aux limites de la salle (voir la [Figure 2](#)) doit être la même pendant les mesurages de $L_{W,P,1}$ et de $L_{W,P,2}$ [voir la [Formule \(1\)](#)]. Si une bouche artificielle est utilisée, l'orientation par rapport aux limites de la salle doit également être la même pendant les mesurages de $L_{W,P,1}$ et de $L_{W,P,2}$.

Si l'éprouvette implique plusieurs positions de l'occupant, toutes les positions sont mesurées séparément et la moyenne arithmétique des réductions de niveau pour chaque position doit être consignée dans le rapport.

Le mesurage de $L_{W,P,1}$ doit être réalisé pour une seule position de la source sonore par position de l'éprouvette. Même si l'éprouvette contient plusieurs positions de l'occupant (positions de la source sonore), le mesurage de $L_{W,P,1}$ n'a pas besoin d'être répliqué pour chaque position de l'occupant.

Il convient que le niveau de puissance acoustique de la source sonore sans l'éprouvette, $L_{W,P,1}$, soit mesuré à la fois avant et après le mesurage de $L_{W,P,2}$ pour s'assurer que le niveau de puissance acoustique de la source sonore est resté constant pendant la série de mesures.

4.3.2 Équipement de mesure

Les niveaux de pression acoustique doivent être mesurés à l'aide d'un équipement conforme à l'ISO 3741.

Avant et après chaque série de mesures, un calibre de niveau sonore conforme à l'ISO 3741 doit être appliqué afin de contrôler l'étalonnage de l'ensemble de la chaîne de mesure, à une ou plusieurs fréquences prises dans le domaine de fréquences d'intérêt.

Si le signal est enregistré pour le traitement en différé, on doit veiller à ce que l'ensemble de l'appareillage soit conforme aux exigences de [4.3.1](#) et [4.3.2](#).