
**Acoustique — Mesurage des
paramètres acoustiques des salles —
Partie 3:
Bureaux ouverts**

*Acoustics — Measurement of room acoustic parameters —
Part 3: Open plan offices*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3382-3:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b952a2b3-b9da-40d3-83e5-5bfl d04b9fba/iso-3382-3-2022)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b952a2b3-b9da-40d3-83e5-5bfl d04b9fba/iso-3382-3-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3382-3:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b952a2b3-b9da-40d3-83e5-5bfl d04b9fba/iso-3382-3-2022)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b952a2b3-b9da-40d3-83e5-5bfl d04b9fba/iso-3382-3-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

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	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Conditions de mesurage	3
4.1 Équipement	3
4.2 Mode opératoire de mesurage	3
4.2.1 Conditions de mesurage	3
4.2.2 Zones acoustiques et trajectoires de mesurage	4
4.2.3 Positions de la source et des microphones	4
4.2.4 Grandeurs mesurées	5
5 Détermination des valeurs uniques	6
5.1 Spectre de la parole à effort normal	6
5.2 Taux de décroissance spatiale de la parole	6
5.2.1 Méthode conventionnelle	6
5.2.2 Méthode de la réponse impulsionnelle	9
5.3 Niveau de la parole à une distance de 4 m	9
5.4 Niveau de bruit de fond	10
5.5 Indice de transmission de la parole	10
5.6 Distance de confort et distance de distraction	11
5.7 Valeurs uniques types	11
6 Fidélité	11
7 Rapport d'essai	12
Annexe A (informative) Approche psychologique associée à la distance de distraction	13
Annexe B (informative) Autres méthodes permettant de déterminer le taux de décroissance spatiale	15
Annexe C (informative) Exemples de valeurs uniques types	18
Annexe D (informative) Fidélité	19
Bibliographie	20

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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 2, *Acoustique des bâtiments*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 126, *Propriétés acoustiques des éléments de construction et des bâtiments*, conformément à l'accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3382-3:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- ajout de nouvelles grandeurs exprimées en valeurs uniques et d'une distance de confort, et suppression de la distance de confidentialité;
- insistance sur l'utilisation exclusive d'une source sonore omnidirectionnelle dans toutes les phases de mesurage;
- clarification des définitions ([Article 3](#)), des conditions de mesurage ([Article 4](#)) et de la détermination des valeurs uniques ([Article 5](#));
- description plus précise de l'utilisation de la méthode de la réponse impulsionnelle, et ajout de l'[Annexe B](#);
- ajout de l'[Article 6](#) «Fidélité» et de l'[Annexe D](#) informative;
- détermination de l'indice de transmission de la parole (STI) conformément à l'IEC 60268-16 à l'aide des facteurs de pondération α et β pour les hommes.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 3382 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3382-3:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b952a2b3-b9da-40d3-83e5-5bffd04b9fba/iso-3382-3-2022>

Introduction

Un bureau ouvert désigne un espace de travail vaste et ouvert dans lequel un grand nombre de personnes peuvent travailler simultanément à des postes de travail définis. Des espaces de ce type sont souvent utilisés dans le contexte des bureaux flexibles et des bureaux organisés par pôles d'activités. Des espaces de travail ouverts, qui peuvent être assimilés à des bureaux ouverts, peuvent également être rencontrés dans nombre de bibliothèques, de services au sein d'un hôpital, de locaux industriels et d'établissements scolaires.

Le bruit et le manque de confidentialité des conversations sont parmi les facteurs contribuant le plus à l'insatisfaction environnementale dans les bureaux ouverts^[1]. Les conversations des collègues constituent la principale source de bruit. La perception du bruit et le manque de confidentialité des conversations s'expliquent, entre autres, par une mauvaise conception acoustique des bureaux. La distraction due aux conversations environnantes diminue les capacités de concentration et réduit le rendement au travail, en particulier pour les tâches qui nécessitent des capacités cognitives. Le manque d'isolement empêche de mener des conversations confidentielles. Plusieurs études expérimentales suggèrent qu'une diminution de l'intelligibilité de la parole peut améliorer l'attention^{[2][3]} et une vaste étude *in situ* confirme que l'intelligibilité réduite de la parole est associée à une perturbation sonore réduite^[4]. Conformément à la Référence [4], nombre de grandeurs exprimées en valeurs uniques décrites dans la présente norme sont associées à la perturbation sonore perçue dans des bureaux ouverts.

Les résultats obtenus avec la présente méthode décrivent la performance acoustique d'un bureau ouvert dans une situation normalisée dans laquelle une seule personne parle avec un niveau d'effort normal^[5]. Le bruit de fond dû aux équipements du bâtiment ou au système de masquage sonore est pris en compte dans les mesurages. Les mesurages sont réalisés dans un bureau ouvert non occupé, car la méthode concerne les propriétés permanentes du bâtiment et les conditions acoustiques stables de la salle, comme c'est aussi le cas dans l'ISO 3382-1 et l'ISO 3382-2. Le bruit des activités des occupants du lieu n'entre pas dans le domaine d'application de la présente norme, bien que le niveau du bruit des activités puisse être significativement plus élevé que le niveau du bruit de fond.

La méthode utilise une source sonore omnidirectionnelle afin d'obtenir des résultats reproductibles entre les opérateurs de mesurage. Par ailleurs, la direction dans laquelle parle l'occupant d'un poste de travail n'est pas toujours connue ni constante dans le temps. L'utilisation de sources sonores directionnelles aboutirait à des résultats différents entre les opérateurs de mesurage selon les choix faits par chacun pour la direction et les directivités de la source sonore.

La qualité acoustique d'une salle peut être affectée par le nombre et le positionnement des matériaux absorbants acoustiques sur les murs et plafonds, la géométrie de la salle, les postes de travail, les écrans et autre mobilier, les revêtements de sol ainsi que le niveau de bruit de fond (par exemple, son masquant). La présentation des lignes directrices pour la conception acoustique n'entre pas dans le domaine d'application du présent document, car la littérature fournit suffisamment de conseils permettant d'obtenir une bonne qualité acoustique de salle^{[5][6][7]}.

Acoustique — Mesurage des paramètres acoustiques des salles —

Partie 3: Bureaux ouverts

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode de mesurage des paramètres acoustiques des salles dans des bureaux ouverts non occupés. Il décrit les modes opératoires de mesurage, l'appareillage nécessaire, la couverture requise, la méthode d'évaluation des données et la présentation du rapport d'essai.

Le présent document décrit un groupe de grandeurs exprimées en valeurs uniques indiquant la performance acoustique d'un bureau ouvert lorsqu'une personne parle. Ces grandeurs sont basées sur le taux de décroissance spatiale de la parole, tandis que celles de l'ISO 3382-2 concernent le taux de décroissance temporelle du son.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3382-3:2022

ISO 3382-1, *Acoustique — Mesurage des paramètres acoustiques des salles — Partie 1: Salles de spectacles*

IEC 60268-16, *Équipements pour systèmes électroacoustiques — Partie 16: Évaluation objective de l'intelligibilité de la parole au moyen de l'indice de transmission de la parole*

IEC 60942, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques*

IEC 61260, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave*

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

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 <https://www.electropedia.org/>.

3.1

source sonore omnidirectionnelle

OSS

source sonore qui émet un son de façon uniforme dans toutes les directions

3.2

taux de décroissance spatiale de la parole

$D_{2,S}$

taux de décroissance spatiale du niveau de pression acoustique (SPL) pondéré A de la parole par doublement de distance en décibels

Note 1 à l'article: $D_{2,S}$ décrit la rapidité avec laquelle le niveau de pression acoustique pondéré A de la parole est atténué dans un bureau ouvert lorsque la distance à la source sonore omnidirectionnelle augmente. Une valeur élevée indique une forte atténuation acoustique de la salle. En champ libre, $D_{2,S} = 6$ dB.

3.3

niveau de la parole à une distance de 4 m

$L_{p,A,S,4m}$

niveau de pression acoustique (SPL) pondéré A de la parole, en décibels, à une distance de 4,0 m du centre de la source sonore omnidirectionnelle

Note 1 à l'article: La distance entre des postes de travail proches est généralement inférieure à 4,0 m. Une valeur faible indique une forte atténuation acoustique de la salle à proximité de la source sonore omnidirectionnelle.

3.4

distance de confort

r_C

plus courte distance à partir du centre de la source sonore omnidirectionnelle, à laquelle le niveau de pression acoustique pondéré A de la parole est inférieur à 45 dB

Note 1 à l'article: La distance de confort diminue lorsque $D_{2,S}$ augmente et $L_{p,A,S,4m}$ baisse.

3.5

niveau de bruit de fond

$L_{p,B}$

niveau de pression acoustique non pondéré du bruit de fond, en décibels, mesuré aux postes de travail le long de la trajectoire de mesurage pendant les heures de travail et en l'absence des occupants

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b952a2b3-b9da-40d3-83e5-5bfl d04b9fba/iso-3382-3-2022>

3.6

indice de transmission de la parole

STI

grandeur décrivant la qualité de transmission de la parole d'un locuteur vers un auditeur

Note 1 à l'article: L'indice STI est défini selon l'IEC 60268-16.

3.7

distance de distraction

r_D

plus courte distance à partir du centre de la source sonore omnidirectionnelle, à laquelle l'indice de transmission de la parole est inférieur à 0,50

Note 1 à l'article: La distance de distraction diminue lorsque r_C baisse et $L_{p,B}$ augmente. Les valeurs faibles indiquent des niveaux élevés de confidentialité de la parole. L'[Annexe A](#) présente les paramètres psychologiques de la distance de distraction.

3.8

poste de travail

ensemble de mobilier contenant au moins un fauteuil et une table mesurant au minimum 70 cm x 70 cm

Note 1 à l'article: Le poste de travail peut également contenir d'autres composants, tels que des écrans fixés aux tables ou au sol, des unités de stockage, des dispositifs d'affichage ou des luminaires.

3.9

système de masquage sonore

système électronique centralisé ou en réseau permettant de produire un bruit de fond spatialement constant dans la zone des postes de travail

4 Conditions de mesurage

4.1 Équipement

4.1.1 Source sonore: une source sonore omnidirectionnelle (OSS) doit être utilisée pour tous les mesurages. Les exigences de l'ISO 3382-1 concernant la source sonore omnidirectionnelle entre 125 Hz et 4 000 Hz doivent être respectées pour les mesurages effectués conformément au présent document.

NOTE Aucune exigence ne s'applique à la bande d'octave 8 000 Hz.

4.1.2 Microphone: les niveaux de pression acoustique dans chaque bande d'octave et à chaque position de microphone doivent être mesurés au moyen d'un sonomètre satisfaisant aux exigences pour les équipements de classe 1 données dans l'IEC 61672-1. Le microphone doit être omnidirectionnel, en prenant en compte tout équipement supplémentaire connecté.

4.1.3 Analyseur: les filtres de bande d'octave de l'analyseur ou du logiciel d'analyse doivent être conformes à l'IEC 61260. Si le signal est enregistré, le dispositif d'enregistrement doit avoir les caractéristiques décrites dans l'ISO 3382-1.

4.1.4 Calibreur: la sensibilité acoustique du système de mesurage doit être vérifiée au moyen d'un calibreur acoustique conforme à l'IEC 60942. Cette vérification est réalisée avant et après chaque série de mesurages. Les résultats des vérifications réalisées avec un calibreur doivent être documentés. Si les résultats obtenus divergent de plus de 0,5 dB, les mesurages doivent être répétés. Il est recommandé de procéder à cette vérification lors du remplacement des batteries du matériel de mesurage ou lors d'une modification du bureau ouvert.

4.2 Mode opératoire de mesurage

4.2.1 Conditions de mesurage

Les mesurages peuvent être réalisés dans des bureaux ouverts de tout type, quelle que soit leur configuration en matière de matériaux absorbants pour plafond et murs, systèmes de masquage sonore, revêtements de sol, cloisons fixes, postes de travail, écrans, unités de stockage et autre mobilier fixe ou mobile. Les résultats ne sont valides que pour la configuration spécifiée présente au moment du mesurage. Il est donc obligatoire de consigner les configurations susmentionnées avec les résultats des mesurages.

Le bruit de fond désigne tous les sons continus ou non transitoires présents pendant les heures de travail normales et non générés par les occupants. Il s'agit, par exemple, des bruits engendrés par les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (HVAC), du bruit ambiant provenant de sources extérieures au bâtiment, et du bruit provenant d'un système de masquage sonore.

Les systèmes HVAC doivent fonctionner à la même puissance que pendant les heures de travail normales. Si le bureau est équipé d'un système de masquage sonore, celui-ci doit être activé pendant le mesurage. Le masquage sonore doit fonctionner au même niveau et avec le même spectre que pendant les heures de travail normales. Il est possible de soumettre les systèmes de masquage adaptatifs à des essais distincts pour les niveaux minimums et maximums. Les équipements tels que réfrigérateurs, imprimantes, machines à café, radios et projecteurs vidéo doivent être éteints s'ils augmentent le niveau de bruit de fond en un point de mesurage quelconque. Les fenêtres et portes-fenêtres doivent être fermées. Les occupants ne doivent pas être présents aux postes de travail inclus dans les points de mesurage ou contenant la source sonore omnidirectionnelle.

Si les hauteurs de table sont électriquement réglables, la hauteur de plateau doit être réglée à (75 ± 5) cm du sol, ce qui correspond à la hauteur de plateau pour un occupant en position assise. Le réglage doit être effectué aux postes de travail situés le long de la trajectoire de mesurage et au poste de travail contenant la source sonore omnidirectionnelle.

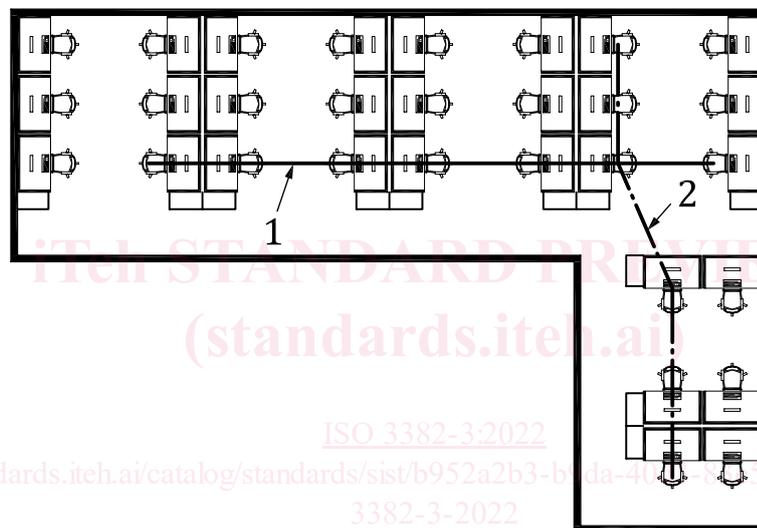
4.2.2 Zones acoustiques et trajectoires de mesure

Une zone acoustique correspond à une zone d'un bureau ouvert dans laquelle le traitement d'absorption acoustique, la hauteur de plafond et l'agencement des postes de travail sont similaires. Un bureau ouvert peut avoir une ou plusieurs zones acoustiques. En présence de plusieurs zones acoustiques, il convient de procéder aux mesures dans chacune d'elles. Les résultats obtenus sont consignés séparément pour chaque zone acoustique dans laquelle des mesures ont été réalisées.

Au moins deux trajectoires de mesure distinctes doivent être utilisées par zone acoustique. Si une seule trajectoire est possible dans une zone, les mesures doivent être réalisées dans les deux directions le long de cette trajectoire de mesure.

4.2.3 Positions de la source et des microphones

Les mesures doivent être réalisées sur une trajectoire la plus droite possible passant au-dessus des postes de travail, comme illustré à la [Figure 1](#).



Légende

- 1 trajectoire de mesure droite
- 2 trajectoire de mesure non droite

Figure 1 — Exemple d'une trajectoire de mesure droite et non droite dans un bureau ouvert, en présence de postes de travail et autre mobilier

(la source sonore omnidirectionnelle est placée à l'extrémité de la trajectoire)

Si la zone acoustique comporte des éléments de mobilier hauts (tels que des écrans, des séparateurs ou des unités de stockage dont la hauteur est supérieure à 1,20 m) entre les postes de travail, il convient de choisir la trajectoire de mesure de sorte qu'il y ait un élément de mobilier haut entre la source sonore omnidirectionnelle et le premier point de mesure.

La source sonore omnidirectionnelle se trouve au poste de travail situé à l'extrémité de la trajectoire. Elle doit être positionnée au niveau de la tête de la personne assise au poste de travail, et son centre doit se trouver à 1,20 m au-dessus du sol. La distance entre le centre de la source sonore omnidirectionnelle et la table la plus proche doit être au moins de 0,40 m. La distance entre le centre de la source sonore omnidirectionnelle et le mur le plus proche doit être au moins de 1,00 m. Tout écart par rapport à cette exigence doit être mentionné dans le rapport.

Tous les postes de travail situés le long de la trajectoire de mesure doivent être soumis au mesure et être pris en compte dans l'analyse. La trajectoire doit comporter au moins quatre points de mesure. Cela signifie que les mesures conformément à la présente norme ne sont possibles que si la trajectoire inclut au moins cinq postes de travail consécutifs. Le nombre idéal de points de mesure successifs

sur la trajectoire est compris entre six et dix. Les points de mesurage situés à plus de 16 m de la source sonore omnidirectionnelle ne sont pas nécessaires, mais ils peuvent faciliter la détermination de r_D , si celle-ci est supérieure à 16 m.

La position de référence doit être située à 1,00 m du centre de la source sonore omnidirectionnelle sans obstacle, tel qu'un écran, entre ladite source et le microphone. La position de référence peut être placée dans une direction autre que la trajectoire de mesurage si un obstacle empêche d'obtenir la condition précédemment mentionnée. Il ne s'agit pas d'un point de mesurage qui affecte les valeurs uniques consignées. Cette position permet d'effectuer un contrôle *a posteriori* du niveau de puissance acoustique réel de la source sonore omnidirectionnelle. La valeur obtenue à la position de référence peut être indiquée dans les courbes de décroissance spatiale du niveau de pression acoustique pondéré A de la parole et de l'indice de transmission de la parole (STI), afin de fournir des informations supplémentaires sur les conditions acoustiques à des distances de conversation courtes.

Les positions du mesurage réel, qui affectent les valeurs uniques consignées, doivent se situer aux postes de travail, le long de la trajectoire de mesurage et au niveau de la tête de la personne assise, à 1,20 m au-dessus du sol. Les personnes travaillant en position debout ne sont pas prises en compte dans le présent document. Les microphones doivent être positionnés à une distance d'au moins 1,00 m du mur le plus proche dans la salle. Tout écart par rapport à cette exigence doit être mentionné dans le rapport. Pendant le mesurage, les fauteuils sont éloignés des postes de travail inclus dans la trajectoire de mesurage. La première position de mesurage doit se situer au niveau du poste de travail le plus proche de la source sonore omnidirectionnelle.

Il est possible d'avoir à réaliser les mesurages dans un bureau ouvert non meublé, ne contenant ni postes de travail ni autre mobilier, mais pour lequel les surfaces de salle et les services de bâtiment sont achevés. Cela est nécessaire lorsque les valeurs acoustiques cibles concernent le bureau ouvert non meublé. Dans ce cas, le nombre de trajectoires de mesurage par zone acoustique doit être identique aux indications précédentes. Les points de mesurage doivent être choisis en fonction des distances prévues pour les postes de travail. Ces points peuvent être situés, par exemple, à 2,5 m, 5,0 m, 7,5 m, 10,0 m, 12,5 m et 15,0 m de la source sonore omnidirectionnelle. Il convient de noter que la performance acoustique d'un bureau ouvert non meublé est généralement moins bonne que celle d'un bureau ouvert meublé.

Dans les zones de travail flexibles meublées sans postes de travail prédéfinis, les points de mesurage doivent être choisis en fonction des distances prévues pour les postes de travail.

4.2.4 Grandeurs mesurées

À chaque point de mesurage, quatre mesurages ou déterminations sont réalisés:

- distance à la source sonore omnidirectionnelle sans tenir compte des obstacles, r ;
- niveau de pression acoustique équivalent non pondéré du bruit large bande généré par la source sonore omnidirectionnelle, $L_{p,oss}$;
- niveau de pression acoustique équivalent non pondéré du bruit de fond, $L_{p,B}$;
- indice de transmission de la parole.

La distance représente la distance horizontale entre le centre de la source sonore omnidirectionnelle et le centre du microphone. L'exactitude de mesure de la distance doit être inférieure à 0,10 m. Il convient que les distances soient établies à partir de mesurages physiques sur site. Si la distance ne peut être mesurée en raison, par exemple, d'obstacles sur la trajectoire de mesurage, et si la distance doit être établie à partir de plans d'agencement, l'exactitude de ces plans (dimensions du bureau ouvert, positionnement du mobilier) doit être confirmée par des mesurages physiques sur site.

$L_{p,oss}$ et $L_{p,B}$ doivent être mesurés en bandes d'octave comprises entre 125 Hz et 8 000 Hz. Le temps d'intégration des mesurages du niveau de pression acoustique équivalent doit être supérieur ou égal à 15 s.