
**Essai d'émissions acoustiques de
pneumatique — Méthode avec un
tambour**

Tyre sound emission test — Methods of drum

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20908:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcb89c4c-cf48-4d0f-af89-3574e1fc3c00/iso-20908-2023>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20908:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcb89c4c-cf48-4d0f-af89-3574e1fc3c00/iso-20908-2023>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

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	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et termes abrégés	2
5 Instruments	5
5.1 Instruments pour les mesures acoustiques	5
5.2 Microphones	5
5.3 Mesurage de la température	5
5.3.1 Généralités	5
5.3.2 Température de la salle	5
5.3.3 Calibrage	5
5.4 Conformité aux exigences	6
6 Exigences pour la salle d'essais	6
6.1 Généralités	6
6.2 Mise en place du jeu de microphones	7
6.2.1 Généralités	7
6.2.2 Jeu de microphones en ligne droite	7
6.2.3 Jeu de microphones en arc de cercle	9
6.2.4 Mise en place de mesurage avec un microphone	10
6.3 Conditions de champ lointain	11
6.4 Dimensions de la salle d'essai	11
6.5 Qualification acoustique de la salle	12
6.5.1 Généralités	12
6.5.2 Validation de la loi de l'inverse des carrés sur les lignes allant du centre de la salle à la position du microphone	12
6.5.3 Validation de la loi de l'inverse des carrés avec au moins une ligne depuis le centre de la chambre jusqu'à une position du microphone et les points concernés des jeux de microphones	14
6.5.4 Validation de la loi de l'inverse des carrés le long de l'ensemble du jeu de microphones	15
6.5.5 Mode opératoire de qualification	17
6.6 État du sol	17
6.7 Refroidissement, aération, température de la salle	17
6.8 Bruit de fond	18
7 Exigences pour le tambour, la surface du tambour et le dispositif d'application de charge	18
7.1 Dispositif d'application de charge du pneumatique	18
7.2 Caractéristiques du tambour	18
7.2.1 Diamètre du tambour	18
7.2.2 Largeur du tambour	18
7.2.3 Hauteur du point supérieur du tambour au-dessus du niveau du sol	18
7.2.4 Vitesse du tambour	18
7.3 Condition de roulage du pneumatique	18
7.4 Surface du tambour	19
7.5 Appareil de mesure de la pression de gonflage des pneumatiques	19
8 Préparation et réglages relatifs aux pneumatiques	19
9 Méthode d'essai et rapport	20
9.1 Généralités	20
9.1.1 Charge des pneumatiques	20

9.1.2	Pression de gonflage.....	20
9.1.3	Conditionnement thermique.....	20
9.1.4	Plage des vitesses.....	20
9.2	Traitement des données.....	21
9.2.1	Traitement préalable des données.....	21
9.2.2	Normalisation par rapport à la distance.....	21
9.2.3	Utilisation de la pondération temporelle rapide.....	21
9.2.4	Normalisation relative au nombre de pneumatiques, à l'effet de masque acoustique du pneumatique, et à l'impact du véhicule.....	22
9.2.5	Normalisation relative à la vitesse.....	22
9.2.6	Corrélation avec le mesurage à l'extérieur.....	23
9.2.7	Ajustement de la valeur consignée.....	23
10	Rapport d'essai.....	24
11	Méthode de validation et coefficient d'alignement aux mesurages à l'extérieur.....	27
11.1	Corrélation avec un mesurage de référence à l'extérieur en utilisant la méthode de l'ISO 13325.....	27
11.2	Procédé d'alignement.....	27
11.3	Coefficients de correction.....	28
11.3.1	Calcul des coefficients de correction.....	28
11.3.2	Calcul du coefficient de corrélation.....	29
11.3.3	Utilisation des coefficients de correction.....	29
11.4	Stabilité du mesurage dans le temps.....	29
12	Incertitude de mesure.....	29
Annexe A (informative) Incertitude de mesure — Cadre d'analyse selon le Guide ISO/IEC 98-3.....		31
Annexe B (informative) Normalisation relative au nombre de pneumatiques, à l'effet de masque acoustique du pneumatique, et à l'impact du véhicule.....		34
Bibliographie.....		42

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bcb89c4c-cf48-4d0f-af89-3574e1fc3c00/iso-20908-2023>

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 31, *Pneus, jantes et valves*.

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

Les émissions acoustiques externes d'un pneumatique sont une des nombreuses exigences que les manufacturiers de pneumatiques doivent prendre en compte au cours de la conception et du développement de pneumatiques. Pour des raisons de santé et de protection de l'environnement, il convient de réduire les émissions acoustiques dans toutes les conditions pertinentes de circulation. Afin de satisfaire à toutes ces exigences, il est nécessaire de disposer d'un site d'essai efficace pouvant être utilisé à tout moment de l'année, indépendamment des conditions météorologiques ou d'autres facteurs externes. Dans de nombreux pays, les conditions météorologiques sont tellement défavorables que la réalisation d'essais sur un site d'essai extérieur n'est possible que pendant une période très limitée. Par ailleurs, la réalisation d'essais des émissions acoustiques sur différentes pistes d'essais augmente considérablement l'incertitude ainsi que la charge de travail pour un manufacturier de pneumatiques.

Le présent document donne les spécifications pour un banc d'essais et un mode opératoire d'essais à l'intérieur permettant d'obtenir des résultats précis pour des essais réalisés à l'intérieur, comparables à ceux qui sont obtenus sur une piste d'essai certifiée pour l'homologation. Les résultats sont destinés à être dans les limites des variations entre cycles d'essais d'émissions acoustiques à l'extérieur réalisés selon l'ISO 13325, c'est-à-dire l'essai standard utilisé pour l'homologation de pneumatiques. Un banc d'essais à l'intérieur requiert l'application de spécifications strictes pour les équipements et leur installation, notamment pour le traitement acoustique des murs et du plafond, le jeu de microphones, le tambour d'essai, l'ajustement de la charge du pneumatique sur le tambour d'essai. Un traitement spécial doit garantir que toutes les composantes du bruit de roulement du pneumatique soient comparables au bruit de roulement sur une surface routière telle que spécifiée dans l'ISO 10844 et telle qu'elle est appliquée à des fins d'homologation. Le présent document comprend toutes les spécifications et les modes opératoires nécessaires pour garantir la comparabilité entre les essais courants réalisés de nos jours sur des sites à l'extérieur et à l'avenir dans des installations à l'intérieur. Il comprend toutes les Normes internationales applicables aux équipements, aux incertitudes de mesurage, et aux modes opératoires des essais.

La méthode actuelle à l'extérieur (décrite dans l'ISO 13325) requiert que le véhicule se déplace à différentes vitesses entre deux microphones. Cela impose au pneumatique une vitesse de rotation élevée qui est à l'origine des émissions acoustiques car elle provoque des mouvements, glissements et chocs des parties du pneumatique contre la surface de la piste. Comme il est impossible de déplacer un véhicule dans une salle semi-anéchoïque, la rotation du tambour sert à créer une rotation du pneumatique similaire à celle qui est observée sur une piste. Afin de créer une excitation similaire à celle qui se produit sur la piste, le tambour est enrobé d'une surface similaire à celle des pistes. Finalement, la trajectoire d'un véhicule est simulée par une rangée de microphones, le signal de chaque microphone étant utilisé pour estimer le niveau de bruit de la voiture quand elle se déplace entre les microphones.

Les résultats sont destinés à être dans les limites des variations entre les cycles d'essais d'émissions acoustiques à l'extérieur réalisés selon l'ISO 13325.

Essai d'émissions acoustiques de pneumatique — Méthode avec un tambour

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes de mesurage des émissions acoustiques issues du contact pneumatique/chaussée, pour des pneumatiques montés sur un appareillage appuyant un pneumatique sur un tambour en rotation tournant en roue libre, c'est-à-dire lorsque le pneumatique tourne en marche libre non motorisée).

Les spécifications données sont destinées à obtenir une corrélation entre les résultats d'essais d'émissions de bruit de pneumatiques dans une salle semi-anéchoïque et les essais à l'extérieur décrits dans l'ISO 13325.

Le présent document est applicable aux pneumatiques pour voitures particulières et véhicules utilitaires légers tels que définis en 3.1. Il n'est pas destiné à être utilisé pour la détermination de la contribution acoustique des pneumatiques appliquant un couple, ni pour la détermination de la nuisance sonore due au trafic en un emplacement donné.

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).

Guide ISO/IEC 98-3, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

ISO 3745:2012/Amd 1:2017, *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 pour les salles anéchoïques et les salles semi-anéchoïques*

ISO 4000-1, *Pneumatiques et jantes pour voitures particulières — Partie 1: Pneumatiques (série millimétrique)*

ISO 4209-1, *Pneumatiques et jantes (séries millimétriques) pour camions et autobus — Partie 1: Pneumatiques*

ISO 4223-1:2017, *Définitions de certains termes utilisés dans l'industrie du pneumatique — Partie 1: Pneumatiques*

ISO 10844, *Acoustique — Spécification des surfaces d'essai pour le mesurage du son émis par les véhicules routiers et leurs pneumatiques*

ISO 13325:2019, *Pneumatiques — Méthodes en roue libre pour le mesurage de l'émission acoustique issue du contact pneumatique/chaussée*

ISO 26101-1, *Acoustique — Méthodes d'essai pour la qualification de l'environnement acoustique — Partie 1: Qualification des environnements en champ libre*

IEC 60942, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques*

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

IEC 61672-3, *Électroacoustique — Sonomètres — Partie 3: Essais périodiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4223-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux URL 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 classe de pneumatiques

type de pneumatiques destinés à être utilisés sur des véhicules similaires

Note 1 à l'article: Les types de classes de pneumatiques sont dénommés et définis comme suit:

- pneumatiques pour voitures particulières: des pneumatiques conformes à l'ISO 4000-1;
- pneumatiques pour véhicules utilitaires légers: des pneumatiques conformes à l'ISO 4209-1 et portant un indice de charge en montage simple inférieur ou égal à 121 et un code de vitesse supérieur ou égal à "N".

3.2 catégorie de pneumatiques

groupe de pneumatiques destinés à être utilisés pour un objet similaire

Note 1 à l'article: Les types de catégories de pneumatiques sont dénommés et définis comme suit:

- pneumatique normal, selon la définition de l'ISO 4223-1, 3.1.1;
- pneumatique neige, selon la définition de l'ISO 4223-1, 3.1.3;
- pneumatique pour conditions de neige extrême, selon la définition de l'ISO 4223-1, 3.1.5;
- pneumatique traction, selon la définition de l'ISO 4223-1, 3.1.8;
- utilisation spéciale, selon la définition de l'ISO 4223-1, 3.1.2.

3.3 indice de charge (load index LI)

code numérique associé à la charge maximale qu'un pneumatique peut supporter à la vitesse indiquée par son code de vitesse, dans les conditions d'utilisation spécifiées par le fabricant de pneumatiques

Note 1 à l'article: Si l'indice de charge se compose de deux nombres, le premier doit être pris comme référence. Pour les pneumatiques dont l'indice de charge n'est pas disponible, la charge maximale indiquée sur le flanc du pneumatique doit être prise comme référence.

3.4 appareillage

appareil appliquant une charge sur un pneumatique et mesure celle-ci pendant l'essai

4 Symboles et termes abrégés

Tous les symboles utilisés dans le présent document et dans le rapport d'essai sont décrits au [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Symboles et articles correspondants

Symbole	Unité	Para- graphe	Description
a		9.2.5	Pente de la droite de régression L_i par rapport à v_{*i}
$\alpha_{\text{jeu}}^+, \alpha_{\text{jeu}}^-$		6.2.3	Angles couverts par le jeu de microphones en arc de cercle sur le plan xy dans les directions positive et négative, respectivement
α_{jeu}^-		6.2.3	Angles couverts par le jeu de microphones en arc de cercle sur le plan xy dans les directions positive et négative, respectivement
$\alpha_{\text{jeu min}}$		6.2.3	Valeur minimale acceptable pour α_{jeu}^+ et α_{jeu}^-
α_m		6.2.3	Angle orienté entre la projection du microphone numéro m du jeu de microphones en arc de cercle sur le plan xy et l'axe y
C_t		9.2.4	Coefficient pour l'impact du pneumatique sur la propagation du son
C_v		9.2.4	Coefficient pour l'impact du véhicule sur la propagation du son
D	m	6.3	Plus grande valeur de la source sonore prévue pour le pneumatique
Dd	mm	7.2.1	Diamètre tambour, y compris la surface
$\Delta L(x_m)$		6.5	Diminution relative du niveau de pression acoustique au microphone numéro m par rapport au microphone au centre de l'installation
Δx	m	6.2.2	Écartement entre les microphones du jeu de microphones en ligne droite dans la direction x NOTE Il s'agit de la distance de référence pour la définition des coordonnées d'un jeu de microphones en arc de cercle.
Δx_{max}	m	6.2.2	Valeur maximale autorisée pour Δx
Hd	mm	7.2.3	Hauteur du point supérieur du tambour au-dessus du niveau du sol
\bar{L}	dB(A)	9.2.5	Valeur moyenne des SPLs représentatifs
l_{jeu}^+	m	6.2.2	Longueur du jeu de microphones en ligne droite dans la direction x positive
l_{jeu}^-	m	6.2.2	Longueur du jeu de microphones en ligne droite dans la direction x négative
$l_{\text{jeu min}}$	m	6.2.2	Valeur minimale acceptable pour l_{jeu}^+ et l_{jeu}^-
L_{CBy}	m	6.2.2	Distance de référence pour la définition de $l_{\text{jeu min}}$ et $\alpha_{\text{jeu min}}$
L_f	dB(A)	9.2.5	Résultat d'essai final
L_i	dB(A)	9.2.4	Niveau de pression acoustique (SPL) représentatif (résultat de l'essai) en vitesse v_i
L_R	dB(A)	9.2.5	Valeur SPL obtenue par interpolation à la vitesse v_{ref}
$L_{R \text{ aligné}}$	dB(A)	9.2.6	Valeur obtenue par interpolation corrigée pour alignement du laboratoire avec l'extérieur
L_{SP}		6.5	Niveau de pression acoustique
L_v		9.2.5	Valeur SPL obtenue par interpolation à la vitesse v
λ_{min}	m	6.3	Longueur d'onde de l'onde sonore dans l'air à la fréquence d'intérêt la plus élevée
m	m	6.2.1	Numéro d'un microphone
M		6.2.1	Nombre total de microphones du jeu de microphones
M_s		11.3	Pente de la droite de régression $L_{R \text{ piste } i}$ par rapport à $L_{R \text{ tambour } i}$
$M_{\text{négatif}}$		6.2.1	Nombre de microphones du jeu dans la direction x négative
M_{positif}		6.2.1	Nombre de microphones du jeu dans la direction x positive
n		9.1.4	Nombre de vitesses d'essai
$P_A(x_m)$	Pa ²	9.2.1	Moyenne des carrés de $p_{mA}(t)$

Tableau 1 (suite)

Symbole	Unité	Para- graphe	Description
$P_A^{corr}(X_m)$	Pa ²	9.2.2	Moyenne des carrés de la pression du microphone m corrigée en fonction de la distance
$P_{FA}^{corr}(X_m)$	Pa ²	9.2.3	Moyenne des carrés de la pression du microphone m corrigée en fonction de la distance avec émulation de la durée d'intégration pondérée par pondération exponentielle sur X
$p_m(T)$	Pa	9.2.1	Signal-temps du m -ème microphone
$p_{mA}(T)$	Pa	9.2.1	Signal temps filtré A du m -ème microphone
P_0	Pa	9.2.4	Pression acoustique de référence pour l'échelle de dB
P_r	kPa	9.1.2	Pression de gonflage de référence
P_t	kPa	9.1.2	Pression de gonflage d'essai
Q		11.3	Décalage au départ de la droite de régression $L_{R \text{ piste } i}$ par rapport à $L_{R \text{ tambour } i}$
Q_r	N	9.1.1	Capacité de charge de référence, correspondant à la capacité de charge max associée à l'indice de charge du pneumatique
Q_t	N	9.1.1	Charge d'essai pour le pneumatique
r_0		6.5	Distance entre la source sonore et le microphone au centre du jeu de microphones
R^2		11.3	Coefficient de corrélation de la droite de régression $L_{R \text{ piste } i}$ par rapport à $L_{R \text{ tambour } i}$
r_{jeu}	m	6.2.3	Rayon du cercle de base du jeu de microphones en arc de cercle
r_m		6.5	Distance entre la source sonore et le m -ème microphone du jeu de microphones
T	s	9.2.1	Temps d'intégration pour calcul de moyenne des carrés
\bar{v}_*		9.2.5	Valeur moyenne de v_{*i}
v_{*i}		9.2.5	Logarithme décimal de la vitesse d'essai v_i
v_i	km/h	9.1.4	Valeur de la i -ème vitesse d'essai
v_{ref}	km/h	9.2.6	Vitesse de référence pour l'interpolation des résultats d'essais
x, y, z	m	6.2.1	Axes d'un système de coordonnées cartésiennes
X_m	m	9.2.2	coordonnée x du microphone corrigé en fonction de la distance [2]
x_m, y_m, z_m	m	6.2.1	Coordonnées du microphone numéro m
y_{jeu}	m	6.2.2	Distance entre le jeu de microphones en ligne droite et le plan médian vertical du pneumatique
Y_{CBY}	m	6.2.2	Distance entre le microphone et le centre de la piste selon la définition de l'ISO 13325) NOTE Il s'agit de la distance de référence pour la correction du niveau de pression acoustique dans le présent document.
z_{jeu}	m	6.2.2	Hauteur du jeu de microphones en ligne droite au-dessus du centre de la surface de contact du pneumatique (sommet du tambour)
Z_{CBY}	m	6.2.2	Hauteur des microphones au-dessus du sol (selon la définition de l'ISO 13325) NOTE Il s'agit de la hauteur de référence pour la définition de la hauteur des microphones du jeu de microphones dans le présent document.

5 Instruments

5.1 Instruments pour les mesures acoustiques

Le sonomètre ou système équivalent de mesure (y compris le microphone et système de saisie), doivent satisfaire aux exigences minimales d'un instrument de Classe 1 conformément à l'IEC 61672-1. En guise d'alternative, l'IEC 60651 peut également être utilisée.

Les mesurages doivent être effectués en utilisant la pondération de fréquences "A".

Le calibrage du sonomètre doit être contrôlé et réglé conformément aux instructions du fabricant ou à l'aide d'une source sonore standard (par exemple un pistonphone) préalablement aux mesurages et contrôlé de nouveau puis enregistré après les mesurages. Le dispositif de calibrage doit satisfaire aux exigences de Classe 1, conformément à l'IEC 60942.

Si les indications du sonomètre obtenues à partir de ces calibrages diffèrent de plus de 0,5 dB durant une série de mesurages, l'essai doit être considéré comme non valide. Tout écart doit être consigné dans le rapport d'essai.

NOTE Les essais de la publication IEC 61672-3 ne couvrent qu'un sous ensemble restreint des spécifications de la publication IEC 61672-1 dont le champ d'application est plus vaste (fourchette de températures, exigences pour des fréquences jusqu'à 20 kHz, etc.). La vérification de l'ensemble des exigences de la publication IEC 61672-1 pour chaque modèle de système d'acquisition de données informatisé n'est pas envisageable du point de vue économique.

5.2 Microphones

La mise en place des microphones est décrite en 6.2. Il ne doit pas y avoir d'obstacles susceptibles d'influencer le champ acoustique à proximité des microphones.

5.3 Mesurage de la température

5.3.1 Généralités

Pour mesurer la température atmosphérique, l'instrument de mesure doit avoir une précision globale d'au moins ± 1 °C. Les indicateurs utilisant la technique infrarouge ne doivent pas être utilisés pour les mesurages de la température atmosphérique.

Il est possible d'utiliser un enregistrement continu via une sortie analogique. Si cette option n'est pas disponible, des valeurs individuelles doivent être mesurées.

Il est obligatoire de mesurer la température atmosphérique et de réaliser ces mesurages conformément aux instructions du fabricant de l'instrument.

Les mesurages de la température doivent correspondre raisonnablement dans le temps aux mesurages acoustiques. Il est également possible d'utiliser la moyenne de température au début et à la fin d'une série d'essais.

5.3.2 Température de la salle

Le capteur de température doit être placé à un endroit sans obstructions, à proximité du jeu de microphones. Il convient de ne pas placer le capteur plus haut que la hauteur du jeu de microphones (voir 6.2).

5.3.3 Calibrage

Au début et à la fin de chaque séance de mesurage (généralement une journée de mesurages), tout le système de mesurage acoustique doit faire l'objet de vérifications à l'aide d'un calibre acoustique décrit en 5.1. Sans aucun ajustement supplémentaire, la différence entre les valeurs relevées ne doit pas

dépasser 0,5 dB. En cas de dépassement de cette valeur, les résultats des mesurages réalisés après la dernière vérification satisfaisante doivent être éliminés.

5.4 Conformité aux exigences

Le sonomètre doit être vérifié au minimum tous les deux ans, conformément aux exigences de l'IEC 61672-1. En guise d'alternative, l'IEC 60651 peut également être utilisée. Le dispositif de calibrage doit être vérifié au minimum tous les ans, conformément aux exigences de la publication IEC 60942.

S'il est impossible de parvenir à une déclaration générale ou une conclusion sur la conformité du sonomètre selon toutes les spécifications de l'IEC 61672-1, l'appareil utilisé pour mesurer le niveau de la pression acoustique doit être un sonomètre ou un système de mesurage satisfaisant au moins aux exigences relatives à un instrument de Type 1, conformément à l'IEC 61672-3.

Tous les essais de conformité doivent être réalisés par un laboratoire qui satisfait aux exigences de l'ISO/IEC 17025.

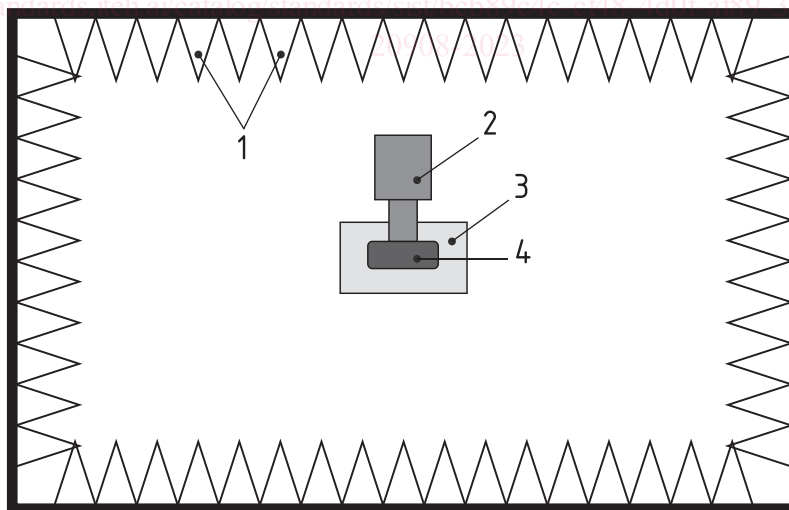
6 Exigences pour la salle d'essais

6.1 Généralités

L'un des principaux critères de l'ISO 13325 pour le mesurage des émissions acoustiques de pneumatiques est la réalisation des essais en champ-libre acoustique.

Afin de recréer ce critère acoustique dans un laboratoire, la conception de la salle doit permettre les mêmes caractéristiques effectives de propagation qu'un champ-libre au-dessus d'une surface réfléchissante (voir les spécifications en 6.5).

Une solution est l'utilisation d'une salle semi-anéchoïque équipée de matériaux absorbants. Plusieurs techniques peuvent être utilisées à cette fin. La Figure 1 présente un exemple de chambre d'essai.



Légende

- 1 éléments absorbants
- 2 appareillage
- 3 tambour
- 4 pneumatique

Figure 1 — Exemple de salle

6.2 Mise en place du jeu de microphones

6.2.1 Généralités

Les [Paragraphe 6.2.2](#) et [6.2.3](#) décrivent les deux dispositions possibles du jeu de microphones.

Pour les deux dispositions:

- La position de chaque microphone simule de manière proportionnelle la position relative entre la surface de contact du pneumatique et la position du microphone utilisée dans l'ISO 13325.
- Tous les microphones du jeu de microphones doivent se situer dans la zone de champ lointain du champ acoustique du bruit du pneumatique (voir [Figure 2](#)).
- Les microphones du jeu de microphones doivent être placés à une distance des murs de la salle au moins égale à un quart de longueur d'onde de l'onde sonore dans l'air à la fréquence d'intérêt la plus basse.

Le point d'origine des coordonnées utilisées pour définir les coordonnées des microphones dans les deux mises en place est la projection du centre du pneumatique sur le tambour. Les axes des coordonnées cartésiennes sont orientés comme suit:

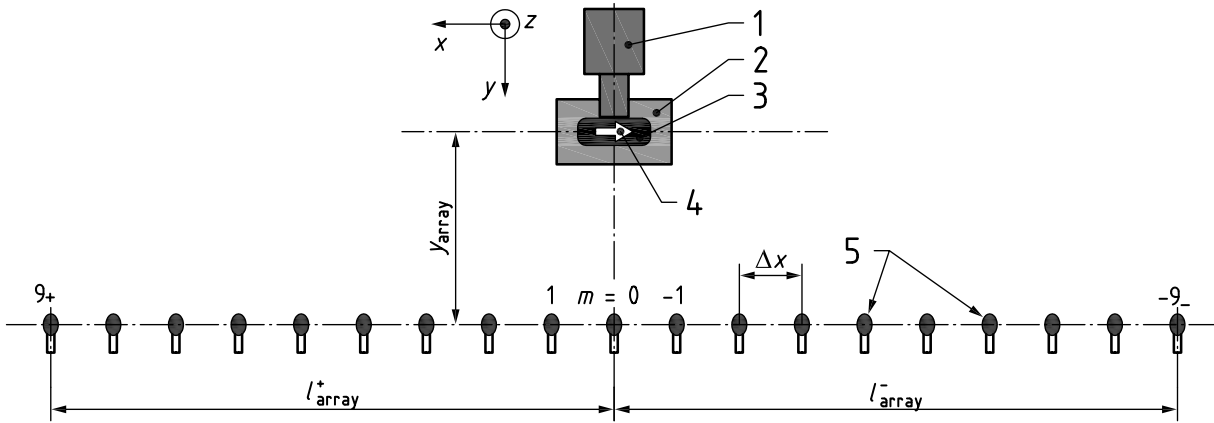
- l'axe x d'abscisse est orienté à l'opposé de la direction de rotation du pneumatique;
- l'axe y d'ordonnée est orienté selon l'axe de rotation du pneumatique en direction du jeu de microphones;
- l'axe z de côté est orienté à la verticale vers le haut.

Les microphones de l'installation sont numérotés comme suit. Le microphone avec $x = 0$ porte le numéro $m = 0$. Les microphones placés dans la direction x positive portent les numéros $m = 1, 2 \dots 9+$ et les microphones dans la direction x négative portent les numéros $m = -1, -2, \dots, -9-$. Le nombre total de microphones est de 19 et M est égal à 0 dans tous les articles.

La précision des coordonnées de placement des microphones doit être à ± 1 cm.

6.2.2 Jeu de microphones en ligne droite

Un jeu de microphones en ligne droite est disposé en ligne droite sur une ligne perpendiculaire à l'axe de rotation du pneumatique à la distance y_{jeu} (voir [Figure 2](#)). La distance y_{jeu} doit être choisie de telle manière que tous les microphones soient dans la zone de champ lointain du champ acoustique du bruit du pneumatique (voir [6.3](#)). Le jeu de microphones disposé en face du pneumatique selon la [Figure 2](#) doit alors satisfaire aux contraintes suivantes:



Légende

- 1 appareillage
- 2 tambour
- 3 pneumatique
- 4 direction de rotation
- 5 microphones

Figure 2 — Jeu de microphones disposés en ligne droite

Tous les microphones du jeu de microphones doivent avoir la même coordonnée y :

$$y_m = y_{\text{jeu}}, \quad m = -M_- \dots M_+ \tag{1}$$

Tous les microphones du jeu de microphones doivent avoir la même hauteur par rapport au centre du pneumatique (haut du tambour) déterminé en fonction de la distance selon la formule:

$$z_m = z_{\text{jeu}} = Z_{\text{CBY}} \times \frac{y_{\text{jeu}}}{Y_{\text{CBY}}}, \quad m = -M_- \dots M_+ \tag{2}$$

Avec $Z_{\text{CBY}} = 1,2$ m, selon l'ISO 13325 et $Y_{\text{CBY}} = 7,5$ m est la distance de référence définie en 9.2.2.

Les microphones du jeu de microphones doivent être placés avec un intervalle constant Δx dans la direction x ainsi que la coordonnée x du m -ème microphone est donnée par

$$x_m = m\Delta x, \quad -M_- \dots M_+ \tag{3}$$

L'intervalle Δx doit au plus être égal à Δx_{max} :

$$\Delta x \leq \Delta x_{\text{max}} = y_{\text{jeu}} / 6 \tag{4}$$

Les longueurs du jeu de microphones l_{jeu}^+ et l_{jeu}^- respectivement dans les directions x positive et négative doivent être au moins égales à $l_{\text{jeu min}}$:

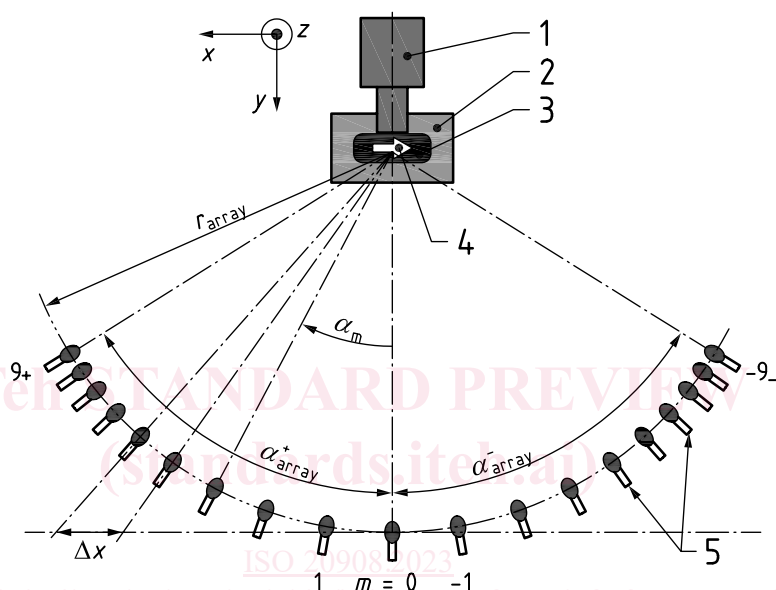
$$l_{\text{jeu}}^+ \geq l_{\text{jeu min}} = L_{\text{CBY}} \times \frac{y_{\text{jeu}}}{Y_{\text{CBY}}} \tag{5}$$

avec $L_{\text{CBY}} = 10$ m pour la moitié de la distance de mesure selon l'ISO 13325.

Il est recommandé de disposer le jeu de microphones de manière symétrique par rapport à l'axe de rotation ($I_{\text{jeu}}^+ = I_{\text{jeu}}^-$) du pneumatique. Dans le cas de mises en place non symétriques, s'il y a le choix, la moitié du jeu de microphones dans la direction x négative devrait être plus longue.

6.2.3 Jeu de microphones en arc de cercle

Un jeu de microphones en arc de cercle sera disposé selon un arc de cercle centré par rapport au centre du pneumatique (sommet du tambour) du rayon r_{jeu} (voir Figure 3). Le rayon r_{jeu} doit être choisi de telle manière que tous les microphones soient dans la zone de champ lointain du champ acoustique du bruit du pneumatique (voir 6.3). Le jeu de microphones disposé en face du pneumatique selon la Figure 3 doit alors satisfaire aux contraintes suivantes:



Légende

- 1 appareillage
- 2 tambour
- 3 pneumatique
- 4 direction de rotation
- 5 microphones

Figure 3 — Jeu de microphones disposés en arc de cercle