

NORME ISO
INTERNATIONALE 11819-1

Deuxième édition
2023-02

**Acoustique — Mesurage de l'influence
des revêtements de chaussées sur le
bruit émis par la circulation —**

**Partie 1:
Méthode statistique au passage**

*Acoustics — Measurement of the influence of road surfaces on traffic
noise —
Part 1: Statistical pass-by method*

[ISO 11819-1:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16bd10d0-fd3e-497b-9f4e-c3fbd2f9a4de/iso-11819-1-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16bd10d0-fd3e-497b-9f4e-c3fbd2f9a4de/iso-11819-1-2023>



Numéro de référence
ISO 11819-1:2023(F)

© ISO 2023

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11819-1:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16bd10d0-fd3e-497b-9f4e-c3fbd2f9a4de/iso-11819-1-2023>



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	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
3.1 Types de bruits	2
3.2 Méthodes de mesure	2
3.3 Catégories de route en relation avec la vitesse	3
3.4 Catégories de véhicules	3
3.5 Quantités de bruit mesurées	4
3.6 Termes associés aux revêtements de chaussée applicables dans cette méthode	4
3.7 Termes associés aux panneaux acoustiquement réfléchissants	5
4 Symboles et termes abrégés	5
5 Principe de mesure	5
6 Appareillage	6
6.1 Instruments de mesure acoustique	6
6.1.1 Généralités	6
6.1.2 Vérification	6
6.2 Instruments de mesure de la vitesse des véhicules	6
6.2.1 Généralités	6
6.2.2 Vérification	6
6.3 Instruments de mesure de la température	7
6.3.1 Généralités	7
6.3.2 Vérification	7
7 Sites d'essai	7
7.1 Sélection du site de mesure	7
7.2 Écart par rapport aux conditions de champ libre	8
7.3 Glissières de sécurité et autres barrières pouvant réfléchir ou masquer le son	8
7.4 Surface située entre le revêtement de chaussée soumis à l'essai et le microphone	8
7.5 Panneau acoustiquement réfléchissant	10
8 Conditions relatives à la circulation	10
8.1 Classification des véhicules	10
8.2 Sélection des véhicules pour les mesurages	11
8.3 Nombre minimal de véhicules	12
8.4 Catégories de route en relation avec la vitesse	12
9 Mode opératoire de mesure	12
9.1 Emplacement du microphone	12
9.2 Étalonnages	14
9.3 Mesurage du niveau de pression acoustique	14
9.4 Mesurage du spectre de fréquence	14
9.5 Mesurage de la vitesse	14
9.6 Mesurage de la température	14
10 Conditions météorologiques	14
10.1 Vent	14
10.2 Température	15
10.3 Recommandations concernant l'humidité du revêtement de chaussée	15
11 Bruit de fond	15
12 Normalisation des données	16

12.1	Compensation de l'effet de l'emplacement (en hauteur) supplémentaire du microphone.....	16
12.2	Combinaison des catégories de véhicules H2 et H3+ en une catégorie commune de véhicules lourds H.....	16
12.3	Bruit en fonction de la vitesse — analyse par régression (pour les véhicules de tourisme).....	16
12.4	Bruit en fonction de la vitesse — normalisation par rapport à la vitesse de référence (pour les véhicules lourds).....	17
12.5	Bruit en fonction de la vitesse — normalisation des spectres de fréquence pour les véhicules des catégories P et H.....	18
12.6	Détermination du niveau sonore SPB aux vitesses de référence.....	19
12.7	Plage de vitesse utile pour la normalisation de la vitesse.....	19
12.8	Correction des niveaux sonores en fonction de la température.....	19
13	Incertitude de mesure.....	19
14	Procès-verbal de mesure.....	21
14.1	Informations générales.....	21
14.2	Informations relatives à l'emplacement et à l'apparence du site d'essai.....	21
14.3	Informations relatives au type et à la construction du revêtement de chaussée soumis à l'essai.....	22
14.4	Informations relatives à l'état de surface du revêtement soumis à l'essai et aux facteurs d'environnement.....	22
14.5	Informations relatives à la catégorie de route en relation avec la vitesse et aux véhicules.....	22
14.6	Niveaux de bruits relevés et calculés, et données concernant la vitesse.....	22
14.7	Divers.....	23
Annexe A (normative) Catégories de véhicules.....		24
Annexe B (informative) Détermination de l'indice statistique au passage (SPBI).....		28
Annexe C (informative) Variante basée sur un panneau acoustiquement réfléchissant.....		30
Annexe D (informative) Ajout d'intervalles de confiance à 95 %.....		36
Annexe E (informative) Validité et stabilité de la méthode.....		37
Annexe F (informative) Revêtement de chaussée de référence.....		38
Annexe G (informative) Surveillance de la stabilité des niveaux sonores des parcs de véhicules.....		40
Annexe H (informative) Incertitude.....		42
Annexe I (informative) Exemple de rapport d'essai.....		45
Bibliographie.....		49

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 1, *Bruit*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 227, *Matériaux pour les routes*, du Comité européen de normalisation (CEN), 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 de l'ISO 11819-1:1997 et l'ISO/PAS 11819-4:2013, qui ont fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- intégration de l'ISO/PAS 11819-4 sous l'[Annexe C](#);
- la méthode dite du «panneau acoustiquement réfléchissant» rend possible une application plus large de la méthode, là où l'ancienne version ne répondait pas aux conditions de champ libre acoustique;
- modifications de la nomenclature pour les catégories de véhicules en [3.1](#), y compris l'introduction d'une catégorie de véhicule «générique» et d'un poids brut minimal (8 t) pour les véhicules lourds à deux essieux;
- modifications de certains symboles et abréviations clés dans l'[Article 4](#);
- utilisation d'un exposant de vitesse générique pour les véhicules lourds au lieu de calculer un exposant de vitesse à partir de chaque mesurage;
- utilisation d'une correction pour les véhicules moyens à 2 essieux afin de les amener au niveau type des véhicules lourds à 3 essieux;
- ajout d'une exigence plus libérale concernant le nombre de véhicules lourds à mesurer;

ISO 11819-1:2023(F)

- ajout d'un emplacement supplémentaire pour le microphone (à une hauteur de 3,0 m) qu'il est possible d'utiliser dans les cas où des objets réfléchissants pourraient influencer les résultats.

L'objectif des modifications et des compléments est de rendre les mesurages SPB plus pratiques tout en conservant le même niveau d'incertitude ou en le réduisant.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 11819 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 11819-1:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16bd10d0-fd3e-497b-9f4e-c3fbd2f9a4de/iso-11819-1-2023>

Introduction

L'émission du bruit émis par la circulation dépend dans une large mesure des caractéristiques du revêtement de la chaussée, et notamment de sa texture et de sa porosité. Cette dernière est due à la résistivité à l'écoulement des vides d'air. Ces deux paramètres exercent une influence notable sur la génération du bruit de contact pneumatique/chaussée et, de plus, le facteur porosité peut influencer sur l'émission du son, en particulier lorsque celle-ci s'effectue à proximité de la surface du revêtement. Le bruit du groupe motopropulseur, qui est généralement produit à une hauteur plus élevée, au-dessus de la surface du revêtement que le bruit de contact pneumatique/chaussée, peut aussi être affecté durant son émission par les caractéristiques de porosité du revêtement de la chaussée. Par conséquent, en fonction des revêtements de chaussée, des variations du niveau sonore sont relevées pour un même trafic d'un débit et d'une composition donnés. Celles-ci peuvent atteindre jusqu'à 15 dB, ce qui n'est pas sans répercussions sur la qualité acoustique de l'environnement le long d'une route.

Il est donc important qu'une méthode normalisée permette de mesurer cette influence et d'établir un classement quantitatif des revêtements de chaussée en fonction du bruit émis par la circulation. Le présent document propose une telle méthode dont l'objectif est de satisfaire aux demandes formulées par les personnes responsables de l'aménagement et de la gestion des réseaux routiers, par les entrepreneurs de travaux publics et les fabricants des revêtements de chaussée dits «peu bruyants», ainsi que par d'autres intervenants chargés de la prévision et de la surveillance du bruit émis par la circulation routière.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11819-1:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16bd10d0-fd3e-497b-9f4e-c3fbd2f9a4de/iso-11819-1-2023>

Acoustique — Mesurage de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation —

Partie 1: Méthode statistique au passage

1 Domaine d'application

Le présent document présente une méthode dite «méthode SPB» (de l'anglais «Statistical Pass-By» signifiant statistique au passage) pour la comparaison du bruit émis par la circulation, pour différentes conditions de trafic, sur différents revêtements afin d'évaluer les différents types de revêtements de chaussée. Les niveaux sonores représentant des véhicules légers ou lourds à des vitesses définies sont attachés à un type spécifique de revêtements. La méthode est applicable à des véhicules se déplaçant à vitesse constante, c'est-à-dire dans des conditions de circulation fluide à des vitesses recommandées de 50 km/h et plus. La méthode ne s'applique pas dans les conditions où la circulation n'est pas fluide, par exemple au niveau des carrefours et aux endroits où il y a souvent des embouteillages.

Une méthode normalisée de comparaison des caractéristiques acoustiques des revêtements de chaussée fournit aux autorités responsables du réseau routier et de l'environnement un outil leur permettant d'établir des pratiques courantes ou des limites pour l'utilisation de revêtements de chaussée conformes à certains critères acoustiques. La définition de ces critères ne fait toutefois pas l'objet de l'ISO 11819 (toutes les parties).

La méthode SPB est conçue pour les applications principales suivantes:

- classer les revêtements de chaussée dans des catégories correspondant à leur influence sur le bruit émis par la circulation (classification des revêtements);
- aider à vérifier la conformité de la fabrication des revêtements de chaussée;
- évaluer les performances acoustiques des revêtements de chaussée pendant toute leur durée d'exploitation par rapport à l'état neuf;
- évaluer l'influence de différents revêtements de chaussée sur le bruit émis par la circulation sur des sites spécifiques, quels que soient leur état et leur vieillissement;
- évaluer les performances acoustiques d'un revêtement de chaussée par rapport à un revêtement de référence.

En raison de restrictions pratiques, la méthode ne peut pas être appliquée à tous les emplacements possibles. Cependant, la méthode dite du «panneau acoustiquement réfléchissant» peut permettre de soumettre à essai certains emplacements qui, jusqu'ici, n'étaient pas acceptables.

L'[Article 5](#) fournit une description générale de la méthode SPB.

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 1996-2, *Acoustique — Description, évaluation et mesurage du bruit de l'environnement — Partie 2: Détermination des niveaux de pression acoustique*

ISO/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

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

IEC 60942:2017, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques*

IEC 61183, *Électroacoustique — Étalonnage des sonomètres sous incidence aléatoire et en champ diffus*

IEC 61260-1, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave — Partie 1: Spécifications*

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 Types de bruits

3.1.1

bruit émis par un véhicule

bruit total provenant d'un véhicule particulier, comprenant le *bruit généré par le groupe motopropulseur* (3.1.3) et le *bruit de contact pneumatique/chaussée* (3.1.2)

3.1.2

bruit de contact pneumatique/chaussée

composante de bruit résultant de l'interaction entre le pneumatique et la chaussée

3.1.3

bruit généré par le groupe motopropulseur

composantes de bruit issues du moteur, du système d'échappement, de la tubulure d'aspiration, du ventilateur, de la transmission du véhicule, etc

3.1.4

bruit de fond

bruit indésirable interférant avec le bruit qu'il est prévu de mesurer

3.2 Méthodes de mesure

3.2.1

méthode statistique au passage

méthode SPB

mode opératoire de mesure conçu pour évaluer le bruit émis par les véhicules et la circulation sur différents tronçons de revêtement de chaussée, dans des conditions de circulation spécifiques

Note 1 à l'article: Les mesurages sont réalisés à partir d'un grand nombre de véhicules opérant normalement sur la route. Les résultats obtenus selon ce mode opératoire sont normalisés aux vitesses standards en fonction de la catégorie ou du type de route étudiée.

3.3 Catégories de route en relation avec la vitesse

NOTE Trois catégories de route sont définies en fonction de la plage de vitesses à laquelle les véhicules circulent et sont généralement associées à certains secteurs (zone urbaine, péri-urbaine, zone rurale, etc.).

3.3.1

route à vitesse «lente»

catégorie de route où la circulation s'effectue à une vitesse moyenne de 45 km/h à 64 km/h

3.3.2

route à vitesse «moyenne»

catégorie de route où la circulation s'effectue à une vitesse moyenne de 65 km/h à 99 km/h

Note 1 à l'article: Ces conditions correspondent essentiellement à la circulation péri-urbaine ou sur des autoroutes interurbaines.

3.3.3

route à vitesse «rapide»

catégorie de route où la circulation s'effectue à une vitesse moyenne de 100 km/h ou plus, mais où les véhicules lourds peuvent se déplacer à une vitesse moyenne inférieure compte tenu des limitations de vitesse

Note 1 à l'article: Ces conditions correspondent essentiellement à la circulation autoroutière en zones rurale et périurbaine.

3.3.4

vitesse de référence

V_{ref}
vitesse de référence pour une consignation uniforme des données mesurées

Note 1 à l'article: La vitesse de référence est exprimée en kilomètres par heure. Les vitesses de référence les plus couramment utilisées sont 50 km/h, 80 km/h et 110 km/h (ces vitesses sont également utilisées dans l'ISO 11819-2), mais d'autres vitesses peuvent être utilisées, si des raisons techniques, de sécurité et législatives l'exigent.

3.4 Catégories de véhicules

3.4.1

catégorie de véhicules

catégorie de véhicules ayant un certain nombre de caractéristiques communes et faciles à identifier dans le flux de la circulation. Par exemple, il peut s'agir du nombre d'essieux et de la dimension des véhicules. Il est posé comme hypothèse que ces caractéristiques communes correspondent à des similitudes dans l'émission sonore lorsque les véhicules sont conduits dans des conditions identiques

3.4.2

catégorie P — véhicules de tourisme

véhicules utilisés pour le transport de passagers, équipés de deux essieux et généralement de 4 à 5 sièges

Note 1 à l'article: Voir aussi l'[Annexe A](#).

3.4.3

catégorie H — véhicules lourds

catégorie H2 ([3.4.3.1](#)) et catégorie H3+ ([3.4.3.2](#)) combinées

3.4.3.1

catégorie H2 — véhicules lourds à deux essieux

camions, autobus et autocars à deux essieux et quatre ou six roues, dont la masse brute est d'au moins 8 t

Note 1 à l'article: Voir l'[Annexe A](#).

3.4.3.2

catégorie H3+ — véhicules lourds à plus de deux essieux

camions, autobus et autocars à plus de deux essieux

Note 1 à l'article: Voir l'[Annexe A](#).

3.5 Quantités de bruit mesurées

3.5.1

niveau sonore maximal

$L_{A,max}$

niveau maximal de pression acoustique pondéré A enregistré, pendant le passage d'un véhicule, par l'instrument de mesure utilisant la pondération temporelle F

3.5.2

niveau sonore SPB

$L_{SPB:P,vref}$ ou $L_{SPB:H,vref}$

niveau de pression acoustique maximal pondéré A déterminé à une vitesse de référence, v_{ref} , calculé pour la *catégorie* de véhicules *P* ([3.4.2](#)) ou la *catégorie* de véhicules *H* ([3.4.3](#))

3.5.3

indice statistique au passage

SPBI

indice acoustique servant à comparer les revêtements de chaussée, qui est fondé sur les *niveaux sonores SPB* ([3.5.2](#)), $L_{SPB:P,vref}$ et $L_{SPB:H,vref}$ et tient compte de la proportion et de la vitesse des différents types de véhicules

3.6 Termes associés aux revêtements de chaussée applicables dans cette méthode

3.6.1

revêtement de chaussée compact

revêtement de chaussée comportant une couche de roulement dont la teneur en vides ne dépasse pas 10 % (en volume)

3.6.2

revêtement de chaussée poreux

revêtement de chaussée comportant une couche de roulement dont la teneur en vides est supérieure ou égale à 18 % (en volume)

3.6.3

revêtement de chaussée à texture négative

revêtement de chaussée comportant une partie supérieure relativement plate et des creux relativement étroits entre les principaux granulats

Note 1 à l'article: L'asymétrie de son profil conformément à l'ISO 13473-2 est négative.

3.6.4

revêtement de référence

revêtement de référence virtuel

revêtement qui n'existe pas mais qui est considéré comme une «moyenne» d'un revêtement en béton bitumineux compact et d'un revêtement de type SMA avec une dimension maximale des granulats de 11 mm

Note 1 à l'article: La définition ci-dessus est incomplète. Pour obtenir des détails supplémentaires, se reporter à l'[Annexe F](#).

Note 2 à l'article: Cette définition n'est valable que dans l'ISO 11819 (toutes les parties).

3.7 Termes associés aux panneaux acoustiquement réfléchissants

3.7.1

panneau acoustiquement réfléchissant

plaque rectangulaire, réfléchissante, rigide, sur laquelle est monté le microphone

3.7.2

microphone de surface

microphone monté à niveau, conçu pour mesurer la pression acoustique sur une surface ne nécessitant pas le perçage d'un trou à travers celle-ci

4 Symboles et termes abrégés

Le [Tableau 1](#) indique les symboles utilisés dans le présent document. Toutes les variables acoustiques sont pondérées A.

Tableau 1 — Symboles et termes abrégés utilisés dans la présente norme et leur valeur ou unité

Symbole	Valeur/unité	Explication
$L_{A,max,i,v}$	dB	Niveau sonore maximal, pondéré A, lors du passage du véhicule i à une vitesse v
$L_{SPB:P,v_{ref}}$	dB	Niveau sonore SPB, pour les véhicules de catégorie P (véhicules de tourisme), à la vitesse de référence v_{ref}
$L_{SPB:H,v_{ref}}$	dB	Niveau sonore SPB, pour les véhicules de catégorie H (véhicules lourds), à la vitesse de référence v_{ref}
$L_{SPB:G,v_{ref}}$	dB	Niveau sonore SPB, pour les véhicules de catégorie G (Générale, c'est-à-dire les véhicules de tourisme ou les véhicules lourds), à la vitesse de référence v_{ref}
$L_{A,E}$	dB	Niveau énergétique d'exposition au bruit pondéré A
A	aucune	Constante utilisée dans la relation bruit-vitesse
B	aucune	Coefficient de vitesse (c'est-à-dire augmentation du niveau SPB avec une vitesse 10 fois plus élevée) utilisé pour corriger les écarts par rapport à la vitesse de référence, v_{ref}
v_{mes}	km/h	Vitesse d'un véhicule individuel mesurée lors d'un mesurage de passage
v_{ref}	km/h	Vitesse de référence utilisée pour normaliser les niveaux sonores SPB à une vitesse commune

5 Principe de mesure

La méthode statistique au passage (SPB) permet de mesurer la vitesse et le niveau de pression acoustique maximal pondéré A sur un nombre statistiquement élevé de passages de véhicules particuliers au droit d'un emplacement donné sur le bord de la route. Chaque véhicule faisant l'objet d'un mesurage est répertorié dans la catégorie de véhicule appropriée.

Pour chaque route et chaque catégorie de véhicule, une vitesse de référence est sélectionnée. Il est procédé à l'enregistrement de la vitesse des véhicules et des niveaux de pression acoustique au passage. La droite de régression du niveau de pression acoustique maximal pondéré A en fonction du logarithme de la vitesse est calculée pour chaque catégorie de véhicules. Si ce dernier semble trop incertain, une autre relation standard bruit-vitesse peut être utilisée. Le niveau de pression acoustique maximal pondéré A à la vitesse de référence est déterminé à partir de cette relation. Ce niveau, pour les catégories de véhicules P et H, est appelé niveau sonore SPB ($L_{SPB:P,v_{ref}}$ et $L_{SPB:H,v_{ref}}$) et constitue le résultat obligatoire de chaque mesurage SPB.

Afin d'obtenir une évaluation chiffrée unique de la performance acoustique des revêtements de chaussée, l'indice statistique au passage (SPBI) peut être calculé. Celui-ci combine les niveaux sonores SPB appropriés sur une base énergétique, en présumant certaines proportions pour ces catégories de

véhicules. L'indice SPBI peut être utilisé pour comparer les revêtements de chaussée et ainsi déterminer leur influence sur le niveau sonore d'une circulation mixte. Il ne convient pas pour déterminer les niveaux de bruit réellement émis par la circulation.

6 Appareillage

6.1 Instruments de mesure acoustique

6.1.1 Généralités

Les instruments servant à mesurer les niveaux de pression acoustique, y compris le ou les microphones et câbles, les écrans anti-vent, les dispositifs d'enregistrement et autres accessoires, s'ils sont utilisés, doivent satisfaire aux exigences applicables à un instrument de classe 1 conformément à l'IEC 61672-1 pour une application en champ libre ou sous incidence aléatoire, suivant le cas. La gamme de fréquences de 50 Hz à 10 000 Hz (fréquences centrales des bandes de tiers d'octave) doit être couverte. Les filtres doivent satisfaire aux exigences applicables à un instrument de classe 1 conformément à l'IEC 61260-1.

NOTE Les fréquences inférieures à 100 Hz ne sont pas censées avoir un effet significatif sur le résultat, mais sont exigées dans certains modèles et certaines réglementations nationales^[20].

Un écran anti-vent adapté, d'un diamètre d'au moins 90 mm, doit être utilisé.

6.1.2 Vérification

La conformité de l'instrument de mesure du niveau de pression acoustique, y compris le microphone, les filtres et le calibre acoustique, aux exigences pertinentes de l'IEC 61672-1, l'IEC 61260-1 et l'IEC 60942 respectivement, doit être vérifiée par l'existence d'un certificat de conformité valable fourni. Des essais de conformité selon l'IEC 61672-3, l'IEC 61260-3 et l'IEC 60942:2017, Annexe B, respectivement, sont requis à des fins de vérification. Le cas échéant, la réponse d'incidence aléatoire du microphone doit être vérifiée par un mode opératoire stipulé dans l'IEC 61183.

Tous les essais de conformité doivent être effectués par un laboratoire géré conformément à l'ISO/IEC 17025 et qui répond à l'incertitude maximale autorisée spécifiée dans l'IEC 61672-1, l'IEC 61260-1 et l'IEC 60942 respectivement.

Sauf disposition contraire de la réglementation nationale, il est recommandé d'étalonner le calibre acoustique à des intervalles périodiques ne dépassant pas 1 an, de vérifier la conformité du système d'instrumentation aux exigences de l'IEC 61672-1 à des intervalles périodiques ne dépassant pas 2 ans, et de vérifier la conformité des filtres analogiques aux exigences de l'IEC 61260-1 à des intervalles périodiques ne dépassant pas 2 ans.

NOTE Les essais effectués conformément à l'IEC 61672-3 ne permettent pas de vérifier pleinement la conformité aux exigences de l'IEC 61672-1, sauf si le modèle a été homologué conformément à l'IEC 61672-2.

6.2 Instruments de mesure de la vitesse des véhicules

6.2.1 Généralités

L'incertitude maximale tolérée pour les instruments utilisés pour mesurer la vitesse des véhicules doit être de $\pm 2,5$ % au moment où le véhicule passe devant le microphone.

Il convient de ne pas recourir à des dispositifs de mesure qui peuvent générer des bruits importants au passage des pneumatiques d'un véhicule.

6.2.2 Vérification

La conformité de l'instrument de mesure de la vitesse doit être vérifiée par l'existence d'un certificat de conformité valable. Dans le cas de systèmes fabriqués de façon artisanale utilisant des photocellules à

une distance fixe, il est nécessaire d'effectuer cette vérification en mesurant précisément la distance. La conformité du dispositif de mesure de la vitesse est vérifiée à des intervalles périodiques n'excédant pas 2 ans.

6.3 Instruments de mesure de la température

6.3.1 Généralités

L'instrument ou les instruments de mesure de la température de la chaussée et ambiante doivent présenter une incertitude maximale tolérée de ± 1 °C, telle que spécifiée par le fabricant. Les appareils utilisant la technologie infrarouge ne doivent pas être utilisés pour les mesurages de la température ambiante.

Le type de capteur utilisé doit être mentionné.

6.3.2 Vérification

L'équipement doit être étalonné conformément aux spécifications du fabricant, ce qui exige dans la plupart des cas un étalonnage annuel par un laboratoire autorisé à effectuer des étalonnages traçables conformément aux normes appropriées.

7 Sites d'essai

7.1 Sélection du site de mesure

La sélection du site repose sur les éléments suivants:

- l'emplacement de mesure doit être situé le long d'une partie de la route où les caractéristiques sonores de la chaussée sont représentatives du type de revêtement et où les conditions physiques entre la voie et le microphone ainsi que les environs répondent aux exigences acoustiques;
- chaque tronçon d'essai routier doit s'étendre sur au moins 30 m de part et d'autre de l'emplacement du microphone. Dans les cas où un nombre significatif de véhicules lourds mesurent plus de 20 m de long, cette valeur est augmentée à 50 m;
- la route doit être plane et rectiligne. Les routes comportant des virages faiblement incurvés ou des pentes de faible pourcentage, c'est-à-dire ≤ 2 %, peuvent être considérées comme des sites d'essai adéquats;
- les exigences relatives au bruit de fond sur le site d'essai conformément à l'[Article 11](#) doivent être respectées. Voir également en [8.2](#) pour la sélection des véhicules;
- il convient que le revêtement de la chaussée soit homogène sur la totalité du tronçon. Une méthode pratique pour vérifier l'homogénéité consiste à procéder à un mesurage avec la méthode CPX (voir l'ISO 11819-2) sur le tronçon d'essai et de noter à quel point le niveau CPX est typique au point de mesure SPB prévu. Pour les revêtements de chaussée compacts, un mesurage de la profondeur moyenne de profil (PMP) conformément à l'ISO 13473-1 devrait suffire;
- il convient que le revêtement de la chaussée soit en bon état, sauf si l'essai vise à déterminer l'influence de l'état du revêtement sur le bruit émis par un véhicule. En règle générale, les revêtements de chaussée faisant état, par exemple, d'une grande irrégularité, de faïençage, de ressuage, d'arrachement de granulats ou contenant des joints d'expansion ne sont pas considérés comme appropriés pour l'objectif de classification des revêtements.

NOTE Étant donné que les caractéristiques acoustiques de certains types de revêtements de chaussée évoluent rapidement une fois qu'ils ont été ouverts à la circulation, les mesurages effectués sur des tronçons récemment mis en service présentent une validité limitée.