
**Applications ferroviaires —
Acoustique — Mesurage du bruit à
l'intérieur des véhicules circulant sur
rails**

*Railway applications — Acoustics — Measurement of noise inside
railbound vehicles*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3381:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a79d21c9-7206-40d7-bf5d-0bb067c9971f/iso-3381-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a79d21c9-7206-40d7-bf5d-0bb067c9971f/iso-3381-2005>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3381:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a79d21c9-7206-40d7-bf5d-0bb067c9971f/iso-3381-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a79d21c9-7206-40d7-bf5d-0bb067c9971f/iso-3381-2005>

© ISO 2005

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 3381 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Tout au long du texte du présent document, lire « ISO 3381:2005 présente Norme européenne ... » avec le sens de « ... la présente Norme internationale ... ».

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3381:1976), dont elle constitue une révision technique.

Pour les besoins de la présente Norme internationale, l'annexe CEN concernant le respect des Directives du Conseil européen a été supprimée.

Sommaire	Page
Avant-propos	V
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Grandeurs mesurées	4
5 Appareillage de mesure	5
6 Conditions d'essai	5
7 Procédure d'essai	9
8 Rapport d'essai	11
Annexe A (normative) Spécifications pour la mesure de rugosité du rail	12
Annexe B (informative) Paramètres présentant la plus grande influence sur le bruit rayonné par la voie, y compris la dynamique de la voie	18
Bibliographie	19

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a79d21c9-7206-40d7-bf5d-0bb067c9971f/iso-3381-2005>
 (standards.iteh.ai)

Avant-propos

Le présent document (EN ISO 3381:2005) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 256 "Applications ferroviaires", dont le secrétariat est tenu par DIN, en collaboration avec le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en février 2006, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en février 2006.

Le présent document a été élaboré dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange et vient à l'appui des exigences essentielles de la (de) Directive(s) UE.

Pour la relation avec la (les) Directive(s) UE, voir l'Annexe ZA, informative, qui fait partie intégrante du présent document.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

[ISO 3381:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a79d21c9-7206-40d7-bf5d-0bb067c9971f/iso-3381-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a79d21c9-7206-40d7-bf5d-0bb067c9971f/iso-3381-2005>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3381:2005](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a79d21c9-7206-40d7-bf5d-0bb067c9971f/iso-3381-2005>

1 Domaine d'application

La présente Norme européenne spécifie les conditions requises pour obtenir des résultats de mesure reproductibles et comparables des niveaux et des spectres du bruit émis à l'intérieur de tous les types de véhicules circulant sur rails ou tous autres véhicules à déplacement guidé, ci-après désignés conventionnellement « train », exceptés les véhicules de maintenance de la voie en fonctionnement.

Cette Norme est applicable pour les :

- . essais de type ;
- . essais de contrôle périodique (« monitoring »).

Les résultats peuvent être utilisés par exemple :

- . pour caractériser le bruit émis à l'intérieur de ces trains ;
- . pour comparer l'émission de bruit intérieur de différents véhicules sur une section de voie particulière.

Les procédures d'essai décrites dans la présente Norme européenne sont de la classe expertise (classe 2 avec une précision de ± 2 dB), méthode à préférer pour la déclaration du bruit, telle que définie dans l'EN ISO 12001.

La présente Norme décrit les essais durant les différentes conditions de service, c'est à dire, conduite, accélération, décélération et arrêt. Les conditions de service choisies sont décidées par l'Autorité appropriée ou le l'opérateur du réseau. La réalisation des essais est obligatoire pour toutes les conditions.

L'intelligibilité des messages et les infrasons ne sont pas traités dans cette Norme.

Les procédures spécifiées pour les essais en accélération et en freinage sont de la classe ingénieur (survey grade).

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

EN 60942, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques (CEI 60942:2003)*

EN 61260, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave (CEI 61260:1995)*

EN 61672-1:2003, *Électroacoustique — Sonomètres — Partie 1 : Spécifications (CEI 61672-1:2002)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme européenne, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

essai de type pour l'émission sonore des véhicules circulant sur rails

mesurage effectué pour prouver que, ou vérifier si, un véhicule livré par le constructeur respecte les spécifications acoustiques

3.2

essais de contrôle périodique pour l'émission sonore des véhicules circulant sur rails

mesurage effectué pour contrôler que le bruit d'un véhicule a évolué depuis sa livraison initiale ou suite à modification

3.3

rugosité

r
valeur efficace (RMS) de la variation de hauteur de la surface de roulement dans la direction du mouvement (direction longitudinale) mesuré sur une longueur du rail donnée exprimé en μm

3.4

niveau de rugosité

L_r
niveau donné par l'équation :

$$L_r = 10 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)^2 \text{ dB} \tag{1}$$

où

L_r est le niveau de rugosité, en dB ;

r est la rugosité RMS, en μm ;

r_0 est la rugosité de référence ; $r_0 = 1 \mu\text{m}$.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Cette définition s'applique aux valeurs mesurées, soit sous la forme d'un spectre en longueurs d'ondes, soit pour une bande de longueurs d'ondes particulière de longueur d'onde centrale λ (exprimée en m).

3.5

pression acoustique

$p(t)$
valeur efficace (RMS) d'une fluctuation de pression qui se superpose à la pression atmosphérique, mesurée sur une période de temps donnée, exprimée en Pascal (Pa)

3.6

niveau de pression acoustique

L_p
niveau donné par l'équation

$$L_p = 10 \lg \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 \text{ dB} \tag{2}$$

où

L_p est le niveau de pression acoustique, en dB ;

$p(t)$ est la pression acoustique efficace (RMS), en Pa ;

p_0 est la pression acoustique de référence ; $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$.

NOTE Les définitions de 3.6 à 3.11 s'appliquent aux valeurs mesurées soit comme un spectre de fréquence ou sur une bande de fréquence centrale f (exprimé en Hz).

3.7**niveau de pression acoustique pondéré A** L_{pA}

niveau de pression acoustique obtenu par l'application d'une pondération en fréquence de type A (voir EN 60651), donné par l'équation suivante :

$$L_{pA} = 10 \lg \left(p_A(t) p_0 \right)^2 \text{ dB} \quad (3)$$

où

L_{pA} est le niveau de pression acoustique pondéré A, en dB ;

$p_A(t)$ est la pression acoustique efficace pondérée A, en Pa ;

p_0 est la pression acoustique de référence. $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$.

3.8**niveau de pression acoustique maximum pondéré AF** $L_{pAF\text{max}}$

valeur maximale du niveau de pression acoustique pondérée A déterminée sur l'intervalle de mesure T en utilisant la pondération temporelle F (rapide)

[EN 61672-1]

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.9**niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A** $L_{pAeq,T}$

niveau de pression acoustique pondéré A donné par l'équation suivante :

$$L_{pAeq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) \text{ dB} \quad (4)$$

où

$L_{pAeq,T}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en dB ;

T est l'intervalle de temps de mesure, en s ;

$p_A(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A, en Pa ;

p_0 est la pression acoustique de référence ; $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$.

3.10**niveau de pression acoustique continu équivalent court terme pondéré A** $L_{pAeq,1s}$

niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A (voir 3.9), en décibels, où la période de mesure T est d'une seconde ($T = 1 \text{ s}$)

3.11**niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, à caractère impulsif** L_{pAeqT}

niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé par l'utilisation du temps impulsionnel pondéré I (voir EN 61672-1) donné par l'équation suivante :

$$L_{pA_{\text{Aeq},T}} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_{A_I}^2(t)}{p_0^2} dt \right) \text{ dB} \quad (5)$$

où

$L_{pA_{\text{Aeq},T}}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, à caractère impulsif, en dB ;

T est l'intervalle de temps de mesure, en s ;

$p_{A_I}(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A, utilisant le temps pondéré I (impulsif) en Pa ;

p_0 est la pression acoustique de référence ; $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$.

3.12

bruit à caractère impulsif

bruit qui est associé à un événement isolé ou une série d'événements isolés. Le caractère impulsif est établi par convention si la différence entre $L_{pA_{\text{Aeq},T}}$ et $L_{pA_{\text{eq},T}}$ est supérieure à 3 dB.

3.13

bruit à caractère tonal

bruit qui contient des sons purs audibles

Iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Grandeurs mesurées

4.1 Généralités

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a79d21c9-7206-40d7-bf5d-0bb067c9971f/iso-3381-2005>

Les grandeurs à mesurer pour l'ensemble des positions de microphones pour les essais de type et de contrôle périodique sont spécifiées ci-après.

4.2 L'analyse en fréquences est exigée pour les essais de type, alors qu'elle est optionnelle pour les essais de contrôle périodique. La gamme typique de longueurs d'ondes en bandes de 1/3 d'octave est comprise entre 31,5 Hz et 8 kHz, conformément à l'EN ISO 266. Il est important en revanche, de choisir la limite basse fréquence de telle façon que le produit de la largeur de la bande la plus basse par la durée du signal analysé soit supérieure à l'unité.

4.3 En présence de bruit avec un caractère impulsif pressenti, $L_{pA_{\text{eq},T}}$ et $L_{pA_{\text{Aeq},T}}$ doivent être mesurés. Si leur différence est supérieur à 3 dB, le caractère impulsif est confirmé par convention.

4.4 En présence de bruit avec un caractère tonal pressenti, il est recommandé d'effectuer une analyse en fréquence conformément au 4.2, à chaque position de microphone.

4.5 La grandeur mesurée pour les trains circulant à vitesse constante est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, $L_{pA_{\text{eq},T}}$.

En complément, le niveau de pression acoustique continu équivalent court terme pondéré A, $L_{pA_{\text{eq},1s}}$ peut être mesuré.

4.6 Pour des mesurages sur des véhicules à l'arrêt, lorsque le caractère impulsif du bruit est suspecté, il est recommandé d'effectuer deux mesurages à chaque position du microphone : l'un avec la pondération temporelle S (lente), l'autre avec la pondération temporelle I (Impulsif) (Voir EN 61672-1).

4.7 Pour les essais effectués en accélération ou en freinage, la grandeur de mesurage doit être le niveau de pression acoustique maximale pondérée A L_{pAFmax} et le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, $L_{pAeq,T}$. L'intervalle de temps de mesurage T est défini en 7.

5 Appareillage de mesure

Le système de mesure incluant les microphones, les câbles et les appareils d'enregistrement doit être conforme aux exigences concernant les instruments de classe 1 définies dans l'EN 61672-1.

Les microphones doivent avoir une courbe de réponse en fréquences plate dans des conditions de champ libre.

Les filtres tiers d'octave doivent être conformes aux exigences de classe 1, conformément à l'EN 61260.

Une boule anti-vent adaptée doit toujours être utilisée.

Avant et après chaque série de mesurages, un calibre acoustique répondant aux exigences de la classe 1, conformément à la norme EN 60942 doit être appliqué sur le(s) microphone(s) pour vérifier le calibrage de l'ensemble de la chaîne de mesure à une ou plusieurs fréquence(s) incluse(s) dans la bande d'analyse. Si la différence entre les deux résultats des calibrages est supérieure à 0,5 dB, tous les résultats de mesurage doivent être rejetés.

La conformité du calibre avec les exigences de l'EN 60942 doit être vérifiée au moins une fois par an. La conformité du système de mesure avec les exigences de l'EN 61672-1 doit être vérifiée au moins tous les deux ans.

La date de la dernière vérification de conformité avec les Normes européennes appropriées doit être conservée.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a79d21c9-7206-40d7-bf5d-0bb067c9971f/iso-3381-2005>

6 Conditions d'essai

6.1 Non conformité aux exigences

Les conditions prescrites pour chaque essai doivent être satisfaites aussi précisément que possible. De légères non-conformités aux conditions spécifiées pour les essais de type sont tolérées, mais doivent être mentionnées dans le rapport d'essai et, en général, réduisent la reproductibilité.

6.2 Environnement d'essai

6.2.1 Environnement acoustique

Pour les véhicules circulant en extérieur, le site d'essai doit être choisi de telle sorte que le bruit émis par le véhicule vers l'extérieur ne contribue au bruit intérieur que par les réflexions de la voies et non celles des bâtiments, murs ou autres gros objets similaires en dehors de la voie.

Pour les véhicules circulant dans des tunnels (comme le métro), le mesurage doit être fait dans les conditions de fonctionnement réel.

Au voisinage immédiat de la voie ne doivent se trouver aucune couverture complémentaire absorbante ou neige.