

---

---

**Acoustique — Effet de la température  
sur les essais de bruit pneu/route —**

**Partie 1:  
Mode opératoire de correction des  
essais avec la méthode CPX**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Acoustics — Temperature influence on tyre/road noise  
measurement —*  
**(standards.iteh.ai)**

*Part 1: Correction for temperature when testing with the CPX method*

ISO/TS 13471-1:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25a006c2-65f1-4f9a-b8b0-8ce99d83def2/iso-ts-13471-1-2017>



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/TS 13471-1:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25a006c2-65f1-4f9a-b8b0-8ce99d83def2/iso-ts-13471-1-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25a006c2-65f1-4f9a-b8b0-8ce99d83def2/iso-ts-13471-1-2017>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
3.1 Acoustique.....	2
3.2 Pneumatiques et revêtements de chaussée.....	2
3.3 Températures.....	3
<b>4 Principes des procédures de correction</b> .....	<b>4</b>
<b>5 Équipement de mesure de la température</b> .....	<b>4</b>
<b>6 Méthodes de mesure</b> .....	<b>5</b>
6.1 Généralités.....	5
6.2 Mesurage de la température de l'air.....	5
6.3 Mesurage de la température du revêtement de chaussée (facultatif).....	5
6.4 Mesurage de la température du pneumatique (facultatif).....	5
<b>7 Plage de température</b> .....	<b>5</b>
7.1 Généralités.....	5
7.2 Plage de température dans laquelle la procédure de correction est valable.....	6
<b>8 Procédure de correction de température</b> .....	<b>6</b>
8.1 Correction des niveaux CPX, L <sub>CPX</sub> .....	6
8.2 Coefficient de température.....	6
8.3 Correction spectrale.....	7
<b>9 Évaluation de l'incertitude de mesure conformément à le Guide ISO/IEC 98-3</b> .....	<b>7</b>
9.1 Généralités.....	7
9.2 Incertitudes potentielles.....	8
9.3 Estimation de l'incertitude de la correction de température.....	8
9.4 Sources d'incertitude.....	8
9.4.1 Coefficients de température, $\gamma_t$ .....	8
9.4.2 Catégorie de revêtement de chaussée, $\delta$ .....	8
9.4.3 Mesurages de la température, $T$ .....	9
9.5 Estimation des incertitudes.....	9
<b>10 Rapport d'essai</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe A (informative) Coefficient de température discret</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe B (informative) Informations sur les types de revêtement de chaussée</b> .....	<b>12</b>
<b>Annexe C (informative) Choix d'une température de normalisation</b> .....	<b>14</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>15</b>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

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. 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](http://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.

(standards.iteh.ai)

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/foreword.html](http://www.iso.org/iso/fr/foreword.html).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

Une liste de toutes les parties de la série de normes ISO/TS 13471 peut être consultée sur le site de l'ISO.

## Introduction

Les températures de l'air, du pneumatique et du revêtement de chaussée ont une incidence sur l'émission sonore due à l'interaction pneumatique/chaussée, telle que mesurée, par exemple, par la méthode de proximité (CPX) spécifiée dans l'ISO 11819-2. Cette méthode permet à l'utilisateur d'effectuer des mesurages dans une large plage de température de l'air (5 °C à 35 °C), ce qui signifie que l'influence de la température sur les résultats peut être substantielle.

Dans la méthode CPX, un ou deux pneumatiques de référence peuvent être utilisés, tel que spécifié dans l'ISO/TS 11819-3; par conséquent, les corrections de température doivent être valables pour ces pneumatiques de référence. Les propriétés des pneumatiques, telles que l'hystérésis du caoutchouc et la dureté de la bande de roulement, sont affectées par la température, celle-ci pouvant également avoir une incidence sur les propriétés du revêtement de chaussée. Les effets de la température sur le bruit dépendent donc à la fois du pneumatique et du revêtement de chaussée, dont les températures sont affectées par la température de l'air ambiant. Pour compliquer encore les choses, il est probable que la température ait des effets différents sur les différents mécanismes de génération du bruit. Idéalement et chaque fois que cela est possible, les corrections de température doivent être adaptées à la combinaison pneumatique/chaussée soumise à essai.

Dans le présent document, l'approche suivie pour la correction de température est semi-générique, ce qui signifie que, dans certaines conditions, une correction de température du bruit est commune à un groupe de pneumatiques ou à un groupe de revêtements de chaussée. Le présent document s'applique aux deux pneumatiques de référence et pour quelques grandes catégories de revêtements de chaussée.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TS 13471-1:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25a006c2-65f1-4f9a-b8b0-8ce99d83def2/iso-ts-13471-1-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25a006c2-65f1-4f9a-b8b0-8ce99d83def2/iso-ts-13471-1-2017>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/TS 13471-1:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25a006c2-65f1-4f9a-b8b0-8ce99d83def2/iso-ts-13471-1-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25a006c2-65f1-4f9a-b8b0-8ce99d83def2/iso-ts-13471-1-2017>

# Acoustique — Effet de la température sur les essais de bruit pneu/route —

## Partie 1: Mode opératoire de correction des essais avec la méthode CPX

**ATTENTION** — Le présent document peut impliquer des opérations dangereuses lorsque les mesures sont réalisées sur des routes ou rues ouvertes à la circulation. Le personnel et les véhicules présents sur le site de mesurage doivent être équipés de dispositifs de sécurité ou d'avertissement conformément à la réglementation en vigueur concernant les travaux réalisés sous circulation (le cas échéant) sur ce site particulier à ce moment particulier. Par ailleurs, le présent document n'a pas pour objectif de traiter les problèmes de sécurité associés à son utilisation. Il appartient à l'utilisateur du présent document d'établir des pratiques de sécurité et d'hygiène appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires avant l'utilisation.

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les procédures permettant de déterminer l'effet de la température sur l'émission sonore due au contact pneumatique/chaussée. Les températures prises en compte sont les températures du pneumatique, de la chaussée et de l'air ambiant.

L'émission sonore pour laquelle le présent document est applicable est mesurée selon l'ISO 11819-2 ou des méthodes similaires telles que la méthode de mesure de l'intensité acoustique à bord (OBSI) spécifiée dans la Référence [1]. Les résultats de mesure obtenus à une température donnée, qui peut varier sur une vaste plage, sont normalisés par rapport à une température de référence désignée (20 °C) en utilisant une procédure de correction spécifiée dans le présent document.

### 2 Références normatives

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

ISO 11819-2, *Acoustique — Méthode de mesurage de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation — Partie 2: Méthode de proximité immédiate*

ISO/TS 11819-3, *Acoustique — Méthode de mesurage de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation — Partie 3: Pneumatiques de référence*

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

### 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:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

### 3.1 Acoustique

#### 3.1.1

##### **bruit de contact pneumatique/chaussée**

bruit généré par l'interaction pneumatique/chaussée

#### 3.1.2

##### **méthode CPX**

##### **méthode de proximité**

méthode de mesure conçue pour évaluer l'influence des caractéristiques d'un revêtement de chaussée sur le bruit émis par le véhicule et la circulation dans des conditions où le *bruit de contact pneumatique/chaussée* (3.1.1) prédomine et où le bruit du groupe motopropulseur n'est pas très important

Note 1 à l'article: La méthode est spécifiée dans l'ISO 11819-2.

Note 2 à l'article: Les mesures sont réalisées à l'aide de microphones placés à proximité d'un ou plusieurs pneumatiques d'essai montés sur un véhicule d'essai spécial.

#### 3.1.3

##### **niveau CPX**

##### **niveau de proximité**

$L_{CPX}$

niveau de pression acoustique (NPA) équivalent pondéré A du *bruit de contact pneumatique/chaussée* (3.1.1), tel que déterminé par la *méthode CPX* (3.1.2), soit global ou en bandes spectrales, comme requis

Note 1 à l'article: Le niveau CPX est exprimé en décibels. Pour fournir d'autres informations, des suffixes complémentaires sont utilisés; voir l'ISO 11819-2 dans laquelle la méthode CPX est décrite.

### 3.2 Pneumatiques et revêtements de chaussée

#### 3.2.1

##### **pneumatique de référence**

pneumatique d'essai spécifié dans le but de représenter certaines caractéristiques d'émission sonore due au contact pneumatique/chaussée, conçu et fabriqué pour être utilisé dans la *méthode CPX* (3.1.2) avec des caractéristiques normalisées spécifiées et reproductibles

Note 1 à l'article: Les pneumatiques de référence sont spécifiés dans l'ISO/TS 11819-3.

#### 3.2.2

##### **revêtement de chaussée**

##### **couche de roulement**

couche supérieure de la chaussée, qui est en contact avec les pneumatiques

Note 1 à l'article: Les principaux types de revêtements de chaussée sont décrits dans l'[Annexe B](#).



### 3.3 Températures

#### 3.3.1

##### **température de l'air température de l'air ambiant**

température de l'air autour des pneumatiques en essai, mais mesurée de manière à ce que le capteur soit exposé au flux d'air et protégé du rayonnement solaire direct

Note 1 à l'article: La température de l'air est exprimée en degrés Celsius.

#### 3.3.2

##### **température de la chaussée température du revêtement de chaussée**

température statique de la partie de la chaussée qui est en contact avec le(s) pneumatique(s) roulant sur la chaussée, où statique signifie qu'il s'agit de la température qui varie uniquement en fonction de la convection du revêtement, du rayonnement solaire et des conditions météorologiques

Note 1 à l'article: La température de la chaussée est exprimée en degrés Celsius.

#### 3.3.3

##### **température du pneumatique**

terme général pour la température du *pneumatique de référence* (3.2.1), qui influe sur l'émission sonore

Note 1 à l'article: La température du pneumatique est exprimée en degrés Celsius.

Note 2 à l'article: La température du pneumatique varie sensiblement entre les différentes parties du pneumatique ainsi qu'en fonction des conditions de fonctionnement du pneumatique. Dans le présent document, il n'est pas fait de distinction entre ces différentes parties, mais le pneumatique est considéré comme une unité dont la température influe sur l'émission sonore de façon particulière.

#### 3.3.4

##### **température de la bande de roulement**

température de surface de la bande de roulement du *pneumatique de référence* (3.2.1)

Note 1 à l'article: La température de la bande de roulement est exprimée en degrés Celsius.

Note 2 à l'article: Dans le présent document, elle correspond à la température du tiers central de la largeur de la bande de roulement.

#### 3.3.5

##### **température de référence**

$T_{\text{réf}}$

température de l'air (3.3.1) de 20,0 °C représentant un cas de mesurage idéal hypothétique, par rapport auquel les mesures réelles sont normalisées

Note 1 à l'article: La température de référence est exprimée en degrés Celsius.

#### 3.3.6

##### **terme de correction de température**

$C_{T,t}$

terme utilisé pour corriger le *niveau CPX* (3.1.3) pour la température  $T$  du pneumatique  $t$

Note 1 à l'article: Le terme de correction de température est exprimé en décibels.

#### 3.3.7

##### **coefficient de température**

$\gamma_t$

coefficient utilisé pour corriger l'effet de la température sur le *niveau CPX* (3.1.3) pour le pneumatique  $t$

Note 1 à l'article: Le coefficient de température est exprimé en décibels par degré Celsius.

## 4 Principes des procédures de correction

L'effet général de la température est une augmentation des niveaux sonores lorsque la température baisse et une diminution des niveaux sonores lorsque la température augmente. En se basant sur la relation empirique entre le bruit de contact pneumatique/chaussée et la température de l'air ambiant, l'objectif est de normaliser toutes les mesures de bruit CPX par rapport à une température de référence, à partir de la température réelle de l'air lors du mesurage, dans une plage de température où la relation est raisonnablement linéaire.

La condition de référence a été déterminée comme étant une mesure hypothétique du bruit à une température de l'air de 20,0 °C. La relation entre bruit et température a été déterminée à partir d'une compilation de plusieurs études publiées, en faisant la distinction entre les deux pneumatiques de référence spécifiés dans l'ISO/TS 11819-3, et avec la vitesse comme facteur d'influence. Il s'est avéré que la relation dépend du type principal de revêtement de chaussée et il est donc nécessaire d'appliquer des relations quelque peu différentes selon le type de revêtement de chaussée et, dans une certaine mesure, selon l'état du revêtement (porosité)<sup>[2]</sup>.

De cette manière, les niveaux globaux pondérés A et les niveaux spectraux mesurés, ramenés de la température réellement mesurée à la température de référence en utilisant les formules données dans le présent document, sont normalisés par rapport à une condition de référence commune où la température de l'air est de 20 °C.

En général, il est conseillé d'effectuer les mesures aussi près que possible de la température de référence afin d'éviter des corrections importantes. Dans les cas où l'on souhaite comparer, par exemple, des mesures avant-après une certaine condition, les plus faibles incertitudes seront obtenues lorsque ces mesures avant-après sont effectuées à des températures similaires, notamment si les températures pendant les mesurages sont relativement éloignées de la température de référence.

Lorsqu'une procédure de correction semi-générique est utilisée, l'utilisation d'un coefficient de température moyen pour les pneumatiques considérés dans le présent document, avec une distinction entre quelques grandes catégories de revêtement de chaussée, peut conduire à une certaine surestimation ou sous-estimation des corrections de température pour un revêtement particulier. Toutefois, les erreurs associées à ces corrections imparfaites sont plus que compensées par la correction elle-même car celle-ci normalise les résultats par rapport à une échelle commune et comparable.

Cette procédure réduira sensiblement l'incertitude des mesures CPX due à une température variable. Une analyse de l'incertitude est incluse dans le présent document.

Se reporter à l'[Annexe C](#) pour une explication concernant le choix de la température à utiliser pour la normalisation.

## 5 Équipement de mesure de la température

Le ou les instruments de mesure de la température de l'air et (en option) de la température de la chaussée et du pneumatique doivent présenter une erreur maximale tolérée de  $\pm 1$  °C, telle que spécifiée par le fabricant. Les appareils utilisant la technologie infrarouge ne doivent pas être utilisés pour les mesurages de la température de l'air.

L'équipement doit être étalonné conformément aux spécifications du fabricant qui, dans la plupart des cas, exigent un étalonnage annuel par un laboratoire autorisé à effectuer des étalonnages pouvant être reliés aux étalons appropriés.

Le type de capteur utilisé doit être consigné dans le rapport.

## 6 Méthodes de mesure

### 6.1 Généralités

Les mesurages doivent comprendre au moins la première des opérations suivantes.

- Mesurage de la température de l'air représentative de l'air ambiant entourant le pneumatique d'essai (obligatoire).
- Mesurage de la température de la chaussée représentative du revêtement sur lequel roulent les pneumatiques (facultatif).
- Mesurage de la température du pneumatique (facultatif).

Le mesurage de la température doit avoir une durée d'au moins 15 s. Les instructions du fabricant du thermomètre doivent être respectées. Le résultat est la valeur indiquée, arrondie à la première décimale, en °C.

NOTE En ce qui concerne les différentes températures considérées, une explication suit en 6.2 à 6.4. Voir également les explications fournies dans l'Annexe C.

### 6.2 Mesurage de la température de l'air

Placer le capteur de température à un emplacement parfaitement dégagé et sûr de manière qu'il soit exposé au flux d'air tout en étant protégé du rayonnement solaire direct. Cette dernière condition peut être satisfaite à l'aide d'un pare-soleil. Le capteur doit être placé à une hauteur de 0,5 m à 1,5 m au-dessus de la chaussée. La position du capteur doit être consignée dans le rapport.

NOTE Si le capteur est placé plus près de la chaussée, le rayonnement thermique du revêtement de chaussée peut avoir une influence lorsque le flux d'air est faible.

### 6.3 Mesurage de la température du revêtement de chaussée (facultatif)

Placer le capteur de température de manière à effectuer la mesure à un endroit où la température est représentative de la température dans les traces de roulement. Recueillir les mesures à peu près en même temps que le mesurage du bruit. Lorsque des portions de la chaussée sont en plein soleil et d'autres portions à l'ombre, il est conseillé de recueillir les valeurs de température approximativement sur la même section d'essai que celle utilisée pour le mesurage du bruit.

### 6.4 Mesurage de la température du pneumatique (facultatif)

Placer le capteur de température de manière qu'il mesure la température de surface de la bande de roulement du pneumatique, sans interférer avec le mesurage du bruit. Pour éviter la projection de saleté par le pneumatique sous l'effet des forces centrifuges, il convient de ne pas placer le capteur dans le plan du pneumatique, mais légèrement à l'extérieur de ce plan. Si la température du pneumatique est mesurée, la position de mesure sur le pneumatique doit être consignée dans le rapport.

## 7 Plage de température

### 7.1 Généralités

Pour réduire l'incertitude, il est recommandé d'effectuer les mesurages du bruit à des températures de l'air aussi proches que possible de la température de l'air de référence (20,0 °C).