

# PROJET DE NORME INTERNATIONALE

## ISO/DIS 13473-1

ISO/TC 43/SC 1

Secrétariat: DIN

Début de vote:  
2017-07-11

Vote clos le:  
2017-10-03

---

---

### Caractérisation de la texture d'un revêtement de chaussée à partir de relevés de profils de la surface —

#### Partie 1: Détermination de la profondeur moyenne du profil

*Characterization of pavement texture by use of surface profiles —*

*Part 1: Determination of mean profile depth*

ICS: 17.140.30; 93.080.20

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64b1b252-089d-47a2-916b-e484c3a03f31/iso-13473-1-2019>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.

**TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN**



Numéro de référence  
ISO/DIS 13473-1:2017(F)

© ISO 2017

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64b1b252-089d-47a2-916b-e484c3a03f31/iso-13473-1-2019>



**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

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
<b>1</b> <b>Domaine d'application.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Surfaces d'essai .....</b>	<b>5</b>
4.1 <b>État de la surface.....</b>	<b>5</b>
4.2 <b>Nombre de données à collecter par segment d'essais effectués sur le terrain .....</b>	<b>5</b>
4.2.1 <b>Mesurages en continu .....</b>	<b>5</b>
4.2.2 <b>Mesurages ponctuels.....</b>	<b>6</b>
4.3 <b>Nombre de données à collecter par échantillon de laboratoire.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b> <b>Appareils de mesure.....</b>	<b>7</b>
5.1 <b>Instruments - Généralités.....</b>	<b>7</b>
5.2 <b>Résolution verticale.....</b>	<b>7</b>
5.3 <b>Résolution horizontale .....</b>	<b>7</b>
5.4 <b>Exactitude horizontale.....</b>	<b>8</b>
5.5 <b>Vitesse de mesurage .....</b>	<b>8</b>
5.6 <b>Alignement du capteur .....</b>	<b>8</b>
5.7 <b>Largeur de bande du capteur et du système d'enregistrement.....</b>	<b>9</b>
5.8 <b>Vérification des performances .....</b>	<b>9</b>
5.9 <b>Indication des erreurs de lecture (valeurs erronées).....</b>	<b>10</b>
5.10 <b>Sensibilité aux vibrations .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b> <b>Mode opératoire de mesurage.....</b>	<b>10</b>
6.1 <b>Vérifications des performances .....</b>	<b>10</b>
6.2 <b>Mesurages.....</b>	<b>10</b>
6.3 <b>Mesurages en continu ou ponctuels.....</b>	<b>10</b>
<b>7</b> <b>Procédure de traitement des données.....</b>	<b>11</b>
7.1 <b>Introduction .....</b>	<b>11</b>
7.2 <b>Résumé des étapes de traitement des données.....</b>	<b>11</b>
7.3 <b>Corrections des valeurs erronées.....</b>	<b>12</b>
7.4 <b>Rééchantillonnage en fonction d'une résolution spatiale donnée .....</b>	<b>13</b>
7.5 <b>Identification des pics et remodelage du profil.....</b>	<b>13</b>
7.6 <b>Élimination des composantes de grandes longueurs d'onde et normalisation de l'angularité du profil.....</b>	<b>14</b>
7.7 <b>Délimitation des segments.....</b>	<b>14</b>
7.8 <b>Détermination du pic le plus haut et de la PMS .....</b>	<b>15</b>
7.9 <b>Élimination des valeurs extrêmes de PMS (facultatif) .....</b>	<b>15</b>
7.10 <b>Calcul de la moyenne des PMS pour déterminer la PMP.....</b>	<b>15</b>
7.11 <b>Calcul de la PTE (facultatif) .....</b>	<b>16</b>
<b>8</b> <b>Évaluation de l'incertitude de mesure conformément à l'ISO/IEC Guide 98-3.....</b>	<b>16</b>
<b>9</b> <b>Considérations relatives à la sécurité .....</b>	<b>18</b>
<b>10</b> <b>Rapport d'essai.....</b>	<b>19</b>

<b>Annexe A</b> (informative) <b>Échelles de texture</b> .....	<b>20</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Problèmes rencontrés sur des surfaces spéciales</b> .....	<b>23</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Procédure d'échantillonnage des valeurs de profondeur moyenne de segment</b> .....	<b>26</b>
<b>Annexe D</b> (informative) <b>Procédures pour améliorer la qualité des données</b> .....	<b>30</b>
<b>Annexe E</b> (normative) <b>Procédure d'élimination des pics</b> .....	<b>35</b>
<b>Annexe F</b> (informative) <b>Incertitude de mesure</b> .....	<b>38</b>
<b>Annexe G</b> (informative) <b>Vérification des performances</b> .....	<b>42</b>
<b>Annexe H</b> (informative) <b>Organigrammes pour la détermination de la PMS et de la PMP</b> .....	<b>45</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>49</b>

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

Full standard:  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64b1b252-089d-47a2-916b-e484c3a03f31/iso-13473-1-2019>

## 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.

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.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 13473-1:1997), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Une liste de toutes les parties de l'ISO 13473 se trouve sur le site Web de l'ISO.

## Introduction

La texture de surface des chaussées est déterminante pour des facteurs tels que l'émission de bruit provoquée par le contact pneumatiques/chaussée, le confort acoustique à l'intérieur des véhicules, le frottement entre les pneumatiques et la chaussée, la résistance au roulement et l'usure des pneumatiques. Des méthodes fiables de mesurage de cette texture de surface sont donc indispensables.

La méthode dite « de la tache de sable », ou plus généralement la méthode « volumétrique à la tache » (voir Article 3, Définitions), a été utilisée dans le monde entier pendant des années pour obtenir une mesure simple et unique de la texture de surface. Elle se fonde sur un volume donné de sable ou de microbilles de verre, répandu sur une surface. Le matériau est distribué de façon à former une tache circulaire dont le diamètre est mesuré. En divisant le volume du matériau ainsi réparti par la superficie couverte, on obtient une valeur qui représente la profondeur moyenne de la couche de sable ou de microbilles de verre, c'est-à-dire la profondeur moyenne de texture. Cette méthode a été initialement normalisée dans l'Annexe A de l'ISO 10844:2014<sup>[25]</sup> afin de délimiter la texture des surfaces de référence utilisées lors des essais sur le bruit émis par les véhicules routiers, mais a ensuite été adoptée par le CEN en tant qu'EN 13036-1.

La méthode volumétrique à la tache dépend de l'opérateur et ne peut être utilisée que pour des surfaces qui sont partiellement ou entièrement fermées à la circulation. Elle n'est donc pas très pratique à mettre en œuvre quand il s'agit d'ausculter le réseau routier, par exemple. Parallèlement à la mise au point de techniques de profil utilisant des capteurs sans contact, il est devenu possible de remplacer les mesures effectuées par cette méthode volumétrique par celles obtenues à partir des relevés de profil qu'il est possible de réaliser à l'aide d'un équipement mobile se déplaçant dans le flot de la circulation. Plusieurs de ces techniques très différentes les unes des autres ont été utilisées pour calculer une « estimation de la profondeur moyenne de texture » ; beaucoup ont été concluantes, mais on n'a pas pu établir de comparaisons entre les valeurs obtenues, bien qu'individuellement, ces techniques donnent généralement de bons coefficients de corrélation avec les mesures effectuées par la méthode volumétrique.

Il est donc important d'avoir une méthode normalisée qui permette de mesurer et d'évaluer la profondeur de texture par une technique plus moderne, plus sûre et plus économique que la méthode volumétrique traditionnelle et qui donnerait des valeurs directement compatibles tant avec les valeurs volumétriques obtenues qu'entre les différents équipements.

# Caractérisation de la texture d'un revêtement de chaussée à partir de relevés de profils de la surface — Partie 1: Détermination de la profondeur moyenne du profil

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13473 décrit une méthode d'essai permettant de déterminer la profondeur moyenne de la macrotecture de la surface d'un revêtement (voir Article 3, Définitions) en mesurant le profil de cette surface et en calculant la profondeur de texture à partir de ce profil. Cette technique est conçue pour fournir une valeur de la profondeur moyenne de la macrotecture du revêtement uniquement et est considérée comme insensible aux caractéristiques de microtexture et d'uni du revêtement.

L'objectif de la présente partie de l'ISO 13473 est de proposer une procédure reconnue à l'échelle internationale permettant de déterminer la profondeur de texture de la surface d'un revêtement qui soit une alternative à la méthode volumétrique traditionnelle à la tache (qui utilise généralement du sable ou des microbilles de verre) et qui donne des valeurs de profondeur de texture comparables.

Les profilomètres modernes utilisés sont presque tous du type sans contact (par exemple à laser ou lumière à fente pour n'en citer que quelques-uns) et la présente norme concerne ce type de capteurs. Toutefois, un type de profilomètre à contact peut utiliser les parties applicables de la présente norme.

La série des normes ISO 13473 a été préparée pour répondre à un besoin identifié au moment de l'élaboration de la norme décrivant les spécifications des surfaces d'essai pour le mesurage du bruit émis par les véhicules routiers (ISO 10844). Les mesurages de la profondeur de la macrotecture, conformément à cette Norme internationale ne conviennent généralement pas pour spécifier des conditions d'essai relatives aux mesurages du bruit occasionné par les véhicules ou le trafic routiers, mais ont restreint ses applications sous forme d'un supplément, en liaison avec d'autres moyens à mettre en œuvre pour spécifier une surface.

Il convient d'utiliser la présente méthode d'essai pour déterminer la profondeur moyenne du profil de la surface d'un revêtement. Cette profondeur moyenne du profil peut être transformée en une valeur permettant d'évaluer la profondeur de la macrotecture selon la méthode volumétrique à la tache. Elle est applicable soit pour des essais sur le terrain, soit pour des essais en laboratoire sur des échantillons de revêtement. Quand on combine les valeurs de la profondeur de la macrotecture obtenues par la présente méthode à d'autres essais physiques, on peut les utiliser pour évaluer les caractéristiques d'adhérence du revêtement (voir par exemple la référence <sup>[1]</sup> dans la Bibliographie), estimer les caractéristiques du bruit et la justesse de l'utilisation des matériaux de pavage ou des techniques de finition.

Cette méthode ainsi que d'autres mesurages comme les mesurages de la porosité ou de la microtexture, quand il est possible de les effectuer, peuvent également servir à déterminer la qualité des revêtements.

La présente partie de l'ISO 13473 est adaptée au mesurage de la texture des revêtements de chaussée et n'est pas destinée à d'autres applications. La forme, la taille et la distribution des particules de granulats du revêtement sont des caractéristiques de la texture de surface qui ne sont pas traitées dans la présente norme. Cette méthode n'a pas pour objectif de déterminer toutes les caractéristiques de la texture de surface d'un revêtement. Il convient notamment de rester prudent dans l'interprétation des résultats si on applique cette méthode à des surfaces poreuses ou striées (voir Annexe B).

NOTE D'autres Normes internationales traitant de méthodes de mesurage de profils de surface s'appliquent, par exemple l'ISO 468 [2], l'ISO 1878 [3], l'ISO 1879 [4], l'ISO 1880 [5], l'ISO 3274 [6], l'ISO 4287 [7][8] et l'ISO 4288 [9] (voir la Bibliographie). Bien que cela ne soit pas clairement indiqué dans celles-ci, elles sont principalement utilisées pour le mesurage de l'aspect d'une surface (microtexture), de surfaces métalliques et ne sont pas destinées aux chaussées.

## 2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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/TS 13473-6, *Verification procedure for the performance of contactless profilometers*

ISO/IEC Guide 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

#### longueur d'onde de la texture

$\lambda$   
grandeur décrivant la dimension horizontale des irrégularités d'un profil de texture

Note 1 à l'article : La longueur d'onde de la texture est normalement exprimée en mètres (m) ou en millimètres (mm).

### 3.2

#### texture

texture du revêtement

écart entre la surface du revêtement et une surface plane vraie, dans le domaine de longueurs d'ondes de texture inférieur à 0,5 m

### 3.3

#### profil de surface

profil de texture

contour supérieur d'une section transversale verticale d'un revêtement

Note 1 à l'article : Le profil de texture est similaire au profil de surface, mais limité au domaine de la texture.

Note 2 à l'article : Le profil de la surface est décrit à l'aide de deux coordonnées : une dans le plan de surface, nommée **distance** (l'abscisse), et l'autre dans une direction perpendiculaire au plan de surface, nommée **déplacement vertical** (l'ordonnée). Un exemple est illustré à la Figure A.1. La distance peut être longitudinale ou latérale (transversale) par rapport au sens de circulation d'une chaussée, ou dans un cercle ou prendre n'importe quelle direction entre ces extrêmes.

Note 3 à l'article : La « longueur d'onde de texture » est un descripteur des composants de longueurs d'ondes du profil et elle est liée au concept de la transformée de Fourier d'une série de points de mesure échantillonnés régulièrement le long d'un axe spatial. Il convient également de noter que le déplacement vertical (hauteur) constitue une référence arbitraire.

### 3.4

#### macrotecture

macrotecture du revêtement

écart entre la surface du revêtement et une surface plane vraie dont les dimensions caractéristiques le long de la surface sont comprises entre 0,5 mm et 50 mm, ce qui correspond, dans une analyse par bandes de tiers d'octave, aux longueurs d'onde centrales allant de 0,63 mm à 50 mm

Note 1 à l'article : Les amplitudes crête à crête se situent généralement entre 0,1 mm et 20 mm. Ce type de texture a des longueurs d'ondes du même ordre de grandeur que les pavés de gomme de la sculpture des pneumatiques à l'interface pneumatique/chaussée. Les surfaces sont généralement conçues avec une macrotecture définie de façon à obtenir un bon drainage de l'eau à l'interface pneumatique/chaussée. La macrotecture est obtenue en réalisant un dosage approprié des gravillons et du mortier constitutifs du mélange ou en utilisant des techniques de finition de surface.

Note 2 à l'article : Sur la base des relations physiques entre texture et frottement/bruit, etc., l'Association mondiale de la route (AIPCR) est à l'origine de la définition des domaines de micro-, macro- et mégatexture [10]. La Figure A.2, qui est une version modifiée de la figure originale de l'AIPCR, illustre comment ces définitions couvrent certains domaines de longueurs d'onde de texture de surface et de fréquence spatiale. A noter que l'inconfort de conduite comprend les effets ressentis dans et sur les véhicules routiers motorisés et les deux roues, mais également dans et sur les fauteuils roulants et autres véhicules utilisés par des personnes handicapées.

### 3.5 Mesurages de la profondeur de texture

#### 3.5.1

##### profondeur de texture

*PT*

en représentation tridimensionnelle, distance entre la surface et un plan passant par le sommet des trois plus hautes aspérités d'une aire qui soit du même ordre de grandeur que celle de l'interface pneumatique/chaussée

Note 1 à l'article : Voir Figure A.3.

### 3.5.2

#### **profondeur moyenne de texture**

*PMT*

profondeur de texture obtenue par la méthode volumétrique à la tache

Note 1 à l'article : Lorsqu'on applique la « méthode volumétrique à la tache » (voir ci-dessous), le « plan » est, dans la pratique, déterminé par le point de contact entre un patin en caoutchouc et la surface quand on frotte le patin sur la superficie concernée. Dans ce cas, la profondeur de texture obtenue n'est pas, à proprement parler, calculée à partir d'un « plan », mais plutôt à partir d'une surface quelque peu incurvée qui est difficile à définir.

### 3.5.3

#### **profondeur du profil**

*PP*

en représentation bidimensionnelle, c'est-à-dire lors de l'analyse du profil, sur une distance longitudinale/latérale ayant le même ordre de grandeur que celui de l'interface pneumatique/chaussée, la différence entre le profil et une ligne horizontale passant par le sommet de la plus haute aspérité du profil

Note 1 à l'article : Voir Figure A.4.

### 3.5.4

#### **longueur d'évaluation**

*l*

longueur d'une partie d'un profil pour laquelle la *PMP* doit être calculée

### 3.5.5

#### **longueur concernée par le rapport**

longueur d'une chaussée pour laquelle la *PMP* doit être consignée dans le rapport sous forme d'une valeur unique pour toute la longueur ou pour une séquence de plus petites sections

### 3.5.6

#### **segment**

partie du profil sur une longueur de 100 mm

Note 1 à l'article : Voir Figure A.4.

### 3.5.7

#### **profondeur moyenne de segment**

*PMS*

valeur moyenne de la profondeur de profil sur un segment

Note 1 à l'article : Voir Figure A.4.

### 3.5.8

#### **profondeur moyenne du profil**

*PMP*

moyenne des valeurs de la profondeur moyenne de segment (*PMS*) de la section soumise à essai

### 3.5.9

#### **profondeur de texture estimée**

*PTE*

terme employé lorsque la profondeur moyenne du profil (*PMP*) est utilisée pour estimer la profondeur moyenne de texture (*PMT*) en recourant à une équation de transformation

### 3.6

#### méthode volumétrique à la tache

méthode dite « de la tache de sable » se fondant sur un volume donné de matériau, généralement du sable ou des microbilles de verre calibrées, qui est répandu sur une surface

Note 1 à l'article : Le matériau est réparti à l'aide d'un patin en caoutchouc de façon à former une tache à peu près circulaire dont le diamètre est mesuré. En divisant le volume de matériau par la superficie couverte, on obtient une valeur qui représente la hauteur moyenne de la couche, c'est-à-dire la « profondeur moyenne de texture ». La méthode volumétrique à la tache est décrite dans l'EN 13036-1.

Note 2 à l'article : Les matériaux utilisés dans la méthode volumétrique à la tache ne sont pas uniquement le sable ou les microbilles de verre, mais aussi parfois du mastic ou de la graisse. De tels matériaux ont pourtant certains inconvénients et seules les microbilles de verre ont été retenues par les normes internationales. Le mesurage de la profondeur de texture estimée se fonde donc sur l'utilisation de microbilles de verre.

### 3.7

#### valeur erronée

donnée du profil mesuré indiquée comme invalide par le capteur

### 3.8

#### pic

pic anormalement haut et nettement défini du profil mesuré, qui ne fait pas partie du profil réel et qui n'est pas détecté automatiquement comme invalide par le système

Note 1 à l'article : Voir l'Annexe E pour une définition quantitative d'un pic.

## 4 Surfaces d'essai

### 4.1 État de la surface

Les mesurages ne doivent pas être effectués sous la pluie ni sous la neige. La surface doit être sèche lors du mesurage, sauf s'il est démontré que le matériel utilisé fournit des mesures valables tout aussi bien sur surface sèche que sur surface humide. La surface doit être en outre nettoyée et raisonnablement débarrassée des débris et éléments parasites.

NOTE 1 Les systèmes de mesure optique peuvent ne pas fonctionner correctement sur des revêtements bitumineux brillants et sombres. Si l'essai est réalisé pendant le processus d'application du revêtement, des distorsions optiques dues aux gradients de température dans l'air au-dessus de la surface soumise à essai peuvent produire des données non valables.

NOTE 2 Pour les routes ouvertes à la circulation, la texture peut varier au sein du revêtement. Dans ce cas, l'emplacement transversal du mesurage sera généralement déterminé en fonction de l'usage prévu des données.

### 4.2 Nombre de données à collecter par segment d'essais effectués sur le terrain

#### 4.2.1 Mesurages en continu

Des mesurages en continu sont réalisés lorsqu'une certaine longueur de route est mesurée avec des interruptions possibles d'un maximum de 10 % de la longueur. La longueur minimale d'évaluation sur laquelle est calculée la *PMP* doit être de 1,0 mètre. Il est inutile de consigner la *PMP* sur de plus courtes longueurs.

Il est recommandé de réaliser les mesurages et les calculs en continu sur la totalité de la section d'essai.

#### 4.2.2 Mesurages ponctuels

Lorsqu'un mesurage en continu n'est pas possible, comme en cas d'utilisation de dispositifs fixes, il est possible de réaliser les mesurages en certains points répartis de façon appropriée. Les exigences minimales suivantes s'appliquent :

- chaque longueur d'évaluation doit inclure au moins huit segments individuels mesurés d'au moins 100 mm de longueur. Ils suivent normalement une ligne droite, mais peuvent également suivre un trajet circulaire ou des lignes parallèles (en relation avec des mesurages tridimensionnels). Chaque segment doit être mesuré en continu, excepté lors de l'analyse d'échantillons circulaires de laboratoire ; voir 4.3.
- La procédure décrite à l'Annexe C est recommandée pour sélectionner sans biais les positions de mesure et les longueurs d'évaluation.

Dans le cas de surfaces qui ont des textures périodiques (par exemple les surfaces striées ou rainurées), la longueur totale de profil doit englober au moins 10 périodes de la fréquence de texture dominante.

#### 4.3 Nombre de données à collecter par échantillon de laboratoire

Les échantillons de laboratoire sont généralement des carottes circulaires ou des plaques rectangulaires. Ils peuvent être directement prélevés à partir d'une surface de chaussée ou d'aérodrome, qui est produite en laboratoire ou reproduite à partir de moulages prélevés sur des sites réels.

Lors du mesurage d'un échantillon de laboratoire, il convient de veiller à ce que l'effet de bord de l'échantillon n'altère pas le mesurage.

Les deux exigences suivantes doivent être satisfaites pour que les valeurs obtenues par le mesurage soient raisonnablement représentatives d'un véritable site d'essai :

- les carottes, les plaques ou les moulages destinés au mesurage du profil doivent être prélevés à quatre endroits différents au moins et répartis à des intervalles réguliers sur la longueur du site ;
- les mesurages doivent englober au moins 4 profils (au total), distribués de façon régulière sur les échantillons d'essai (voir ci-dessous) ; chaque profil doit être mesuré sur une longueur d'au moins 100 mm et ne doit pas faire partie d'un autre profil, excepté lorsqu'un profil croise un autre profil.

Il est recommandé que les carottes aient un diamètre supérieur ou égal à 150 mm, mais des carottes de 100 mm de diamètre sont acceptées. Si le diamètre de la carotte ne permet pas d'effectuer des mesurages en ligne droite de la longueur requise d'un côté à l'autre de la carotte, il est recommandé de faire pivoter la carotte sous le palpeur (ou vice versa) et d'effectuer le mesurage en décrivant un cercle autour du centre de la carotte. Il convient que ces cercles aient un diamètre minimal de 50 mm.

Les dimensions des échantillons rectangulaires sont souvent supérieures à celles d'une carotte classique. Dans ce cas, il convient de répartir uniformément les mesurages des profils individuels.

**NOTE** Les mesurages effectués sur des échantillons de laboratoire peuvent avoir différents objectifs. Cela signifie qu'il est difficile de spécifier des exigences générales minimales. Les spécifications ci-dessus supposent que l'objectif est d'obtenir des valeurs qui soient raisonnablement représentatives du revêtement.

## 5 Appareils de mesure

### 5.1 Instruments - Généralités

Un profilomètre produisant un signal de sortie proportionnel à la distance entre le plan de référence du capteur et le point de la surface à mesurer doit être utilisé. Les capteurs sont, par exemple, de type acoustique, électro-optique ou constitués d'une caméra vidéo. Le signal de sortie doit être relié linéairement au profil de texture, cette linéarité pouvant être obtenue soit mécaniquement soit par calcul, si nécessaire. Le profilomètre doit également comporter un moyen permettant de déplacer le capteur le long et en travers de la surface à une distance (verticale) sensiblement constante sur une longueur du profil au moins. Ceci ne s'applique pas lorsque le profil est obtenu par des techniques telles que le découpage optique.

Les performances des profilomètres utilisés pour cette application doivent être vérifiées conformément au mode opératoire décrit dans l'ISO/TS 13473-6.

### 5.2 Résolution verticale

La résolution verticale doit être de 0,05 mm ou meilleure que cette valeur. Il convient que l'étendue de mesure du capteur soit d'au moins 20 mm. Lors du mesurage de surfaces plus lisses, une plus petite étendue est admissible. Lorsque le capteur est monté sur un véhicule mobile, une étendue de mesure plus grande est normalement requise pour permettre le déplacement du véhicule.

NOTE Un système de capteurs laser ayant une étendue de mesure de 200 mm et une résolution numérique de 12 bits aura une résolution verticale légèrement inférieure à 0,05 mm.

### 5.3 Résolution horizontale

Dans le cas d'un appareil utilisant un laser, un autre capteur électro-optique ou un capteur fonctionnant sur le principe de la transmission acoustique des données, il convient que la tache formée par le rayonnement soit telle que son diamètre moyen sur la surface de la chaussée ne soit en aucun cas supérieur à 1 mm sur l'étendue verticale utilisée. Dans ce cas, la tache effective est celle contenue dans une zone délimitée par un contour dans lequel l'intensité de la tache est égale à 1/e (environ 37 %) de l'intensité maximale à l'intérieur de la tache.

Dans le cas où un appareil à découpage optique est utilisé, la bande ou la ligne de lumière projetée doit être suffisamment contrastée pour donner une transition ombre/lumière inférieure à 1 mm. Dans ce cas, la largeur effective de la ligne est celle où l'intensité de la ligne est ramenée de 100 % à 1/e (environ 37 %) de l'intensité maximale sur ladite ligne.

Dans le cas où un appareil avec contact est utilisé (par exemple un capteur à stylet), la plus grande dimension de la partie en contact avec la surface (point) doit posséder un diamètre inférieur ou égal à 1 mm, sur une hauteur à partir de la pointe au moins égale à 1 mm. Les forces de contact ne doivent pas être assez élevées pour provoquer une pénétration ou une destruction de la texture de surface. Une telle destruction est généralement détectable sous forme d'une trace clairement visible à l'endroit où a eu lieu le contact.

L'intervalle d'échantillonnage ne doit pas être supérieur à 1,0 mm.

NOTE Il doit être noté que le déplacement du laser ou de la tache lumineuse pendant la durée de collecte de chaque échantillon signifie que la tache est quelque peu étendue dans la direction de mesurage. Cet « étirement » de la tache dû à la vitesse de mesurage peut être calculé en divisant la vitesse de mesurage par la durée de collecte de chaque échantillon et il convient que ce calcul n'aboutisse jamais à une tache de plus de 1 mm de long. Il peut donc être nécessaire de limiter la vitesse de mesurage.