

Première édition
1997-09-01

Corrigée et réimprimée
2000-12-01

**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**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
Characterization of pavement texture by use of surface profiles —

Part 1: Determination of Mean Profile Depth
ISO 13473-1:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0df7d85-449f-40f9-b36b-397d33230a82/iso-13473-1-1997>



Numéro de référence
ISO 13473-1:1997(F)

© ISO 1997

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 13473-1:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0df7d85-449f-40f9-b36b-397d33230a82/iso-13473-1-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0df7d85-449f-40f9-b36b-397d33230a82/iso-13473-1-1997>

© ISO 1997

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé 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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 13473 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.

La Norme internationale ISO 13473-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

iTeh STANDARD PREVIEW

L'ISO 13473 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *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*
- *Partie 2: Terminologie relative à l'analyse du profil de texture du revêtement*
- *Partie 3: Spécifications et classification des profilomètres*

Les annexes A à F de la présente partie de l'ISO 13473 sont données uniquement à titre d'information.

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 frottement entre les pneumatiques et la chaussée, la résistance au roulement et l'usure des pneumatiques. Des méthodes fiables de mesure 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) 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 normalisée dans l'ISO 10844 afin de délimiter la texture des surfaces de référence utilisées lors des essais sur le bruit émis par les véhicules routiers.

La méthode volumétrique à la tache n'est pas très précise. Elle 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. 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. Plusieurs de ces techniques très différentes les unes des autres ont été utilisées pour calculer les «estimateurs de profondeurs moyennes 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.

[ISO 13473-1:1997](https://www.iso.org/standard/39733?iso=13473-1:1997)

Il est donc important d'avoir une méthode normalisée qui permette de mesurer 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 pour la détermination de la profondeur moyenne de la macrotexture de la surface d'un revêtement (voir article 3, Définitions) en mesurant la courbe de 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 macrotexture du revêtement uniquement et est supposée insensible à la microtexture et à l'uni du revêtement.

L'objectif de la présente partie de l'ISO 13473 est de proposer une procédure reconnue à l'échelon international 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 texture comparables.

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). La mesure de la profondeur de texture conformément à la présente partie de l'ISO 13473 ne suffit pas pour caractériser le bruit émis par le trafic routier. Elle ne peut être utilisée dans ce cadre que comme une *annexe* permettant, en liaison avec d'autres moyens à mettre en œuvre, de caractériser une surface de chaussée.

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 valeur permettant d'évaluer la macrotexture 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 macrotexture obtenues par la présente méthode à d'autres essais physiques, on peut les utiliser pour évaluer les caractéristiques de résistance au dérapage du revêtement (voir, par exemple, référence [1]), estimer les facteurs générateurs du bruit de roulement (voir, par exemple, ISO 10844) et vérifier l'adéquation de la formule et de l'atelier de mise en œuvre utilisés, au problème à résoudre.

Cette méthode, associée aux autres mesurages (quand ils sont possibles) de la porosité ou de la microtexture, permet d'évaluer la qualité de la couche de roulement d'une chaussée.

La forme, la taille et la distribution des particules de granulats du revêtement sont des caractéristiques de l'état 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 1 D'autres Normes internationales traitant de méthodes de mesurage de profils de surface s'appliquent, par exemple ISO 468, ISO 1878, ISO 1879, ISO 1880, ISO 3274, ISO 4287 et ISO 4288 (voir annexe F). Bien que cela ne soit pas clairement indiqué dans celles-ci, elles sont principalement utilisées pour le mesurage de surface finie (microtexture), de surfaces métalliques et ne s'appliquent pas aux chaussées. La présente partie de l'ISO 13473 est adaptée au mesurage des revêtements de chaussée et n'est pas destinée à d'autres applications.

2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 13473. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 13473 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 10844:1994, *Acoustique — Spécification des surfaces d'essai pour le mesurage du bruit émis par les véhicules routiers.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 13473, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

texture

écart entre la surface du revêtement et une surface plane compris dans un domaine de longueurs d'onde défini en 3.4

3.2

profil

représentation bidimensionnelle d'une surface. Le profil d'une surface se crée si un capteur (pointe d'une aiguille ou rayon laser) est en contact ou éclaire d'une manière continue une surface pendant l'exploration de cette surface. Voir Figure A.1 en annexe A

Le profil d'une surface est décrit à l'aide de deux coordonnées: une parallèlement à la surface plane, appelée distance et l'autre perpendiculairement à cette même surface, appelée *amplitude*. Voir Figure A.1. La distance peut être longitudinale ou latérale (transversale) par rapport au sens de circulation d'une chaussée, ou prendre n'importe quelle direction entre ces deux axes. Dans une analyse de Fourier, la courbe du profil peut être représentée mathématiquement par une suite de coefficients de la série de Fourier combinés à des courbes sinusoïdales ayant des fréquences et longueurs d'ondes définies.

3.3

longueur d'onde de la texture

distance (minimale) entre des portions de courbe répétées à intervalles périodiques. Pour des profils de surface courants, un profil analysé à partir des données de Fourier montre une distribution continue dans le domaine des longueurs d'ondes ou des fréquences spatiales

Dans la présente partie de l'ISO 13473, le terme *longueur d'onde de la texture* (unité: m ou mm) est utilisé pour décrire les longueurs d'onde d'un profil relevées sur une chaussée (voir Figure A.1 en annexe A).

NOTE 2 Le terme «longueur d'onde» a depuis toujours été utilisé surtout dans le domaine de l'acoustique (pour les ondes sonores) ainsi que dans le domaine technique (pour des signaux électriques ou des ondes électromagnétiques). Dans la mesure où le terme longueur d'onde n'est pas très habituel en matière de revêtement, mais où l'usage de signaux électriques dans l'analyse des profils de surfaces routières reste malgré tout très fréquent, le terme «longueur d'onde de la texture» a été introduit ici. On appelle fréquence spatiale l'inverse de la longueur d'onde de texture (unité: m^{-1} ou cycle/m). Quand elle est multipliée par le facteur 2π , on parle de constante de longueur d'onde (unité: rad/m).

3.4

différentes catégories de texture

3.4.1

macrotecture

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 à 50 mm (dans une analyse par bandes de tiers d'octave, cet écart correspond au domaine des longueurs d'onde centrées allant de 0,5 mm à 50 mm)

Pour une illustration des différentes catégories de texture, voir Figure A.2 en annexe A.

NOTE 3 Les amplitudes de pic à pic se situent normalement entre 0,1 mm et 20 mm. Cette catégorie de texture donne des longueurs d'onde du même ordre de grandeur que des pavés de gomme de la bande de roulement des pneumatiques qui interviennent dans le contact pneumatiques/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. On obtient la macrotecture en faisant un dosage approprié des gravillons et du mortier du revêtement ou en utilisant des techniques de traitement de surface.

3.4.2 microtexture

écart entre la surface du revêtement et une surface plane vraie dont les dimensions caractéristiques le long de la surface sont inférieures à 0,5 mm (dans une analyse par bandes de tiers d'octave, cet écart correspond au domaine des longueurs d'onde centrées sur 0,4 mm)

NOTE 4 Les amplitudes de pic à pic se situent généralement entre 0,001 mm et 0,5 mm. Cette catégorie de texture rend la surface plus ou moins râpeuse mais elle est généralement trop petite pour être observée à l'œil nu. Elle est obtenue grâce aux caractéristiques de surface (arêtes vives et dures) de chaque gravillon ou particule du revêtement qui est en contact direct avec les pneumatiques.

3.4.3 mégastructure

écart entre la surface du revêtement et une surface plane vraie dont les dimensions caractéristiques sont comprises entre 50 mm et 500 mm le long de la surface (dans une analyse par bandes de tiers d'octave, cet écart correspond au domaine des longueurs d'onde centrées allant de 63 mm à 500 mm)

NOTE 5 Les amplitudes de pic à pic se situent généralement entre 0,1 mm et 50 mm. Cette catégorie de texture donne des longueurs d'onde du même ordre de grandeur que l'aire de contact pneumatiques/chaussée et est souvent le fait des nids de poule ou de déformations particulières (par exemple tôle ondulée). Il s'agit généralement d'une caractéristique ou de la conséquence d'une altération involontaire des surfaces. Les caractéristiques de chaussée de longueurs d'onde supérieures à 0,5 m sont ne font plus partie du domaine de la texture et sont désignées sous l'appellation d'uni de surface.

3.4.4 uni de surface

écart entre la surface du revêtement et un plan réel dont les dimensions caractéristiques sont comprises entre 0,5 m et 50 m le long de la surface (dans une analyse par bandes de tiers d'octave, cet écart correspond au domaine des longueurs d'onde centrées allant de 0,63 m à 50 m)

NOTE 6 L'uni est une sorte de rugosité de surface qui, en provoquant des vibrations, altère le confort des passagers et la tenue de route du véhicule.

3.5 mesurage de la profondeur de texture

3.5.1 profondeur de texture, PT

en représentation tridimensionnelle, distance entre la surface du revêtement et une surface plane passant par le sommet des trois plus hautes aspérités du revêtement et du même ordre de grandeur que celle du contact pneumatiques/chaussée. Voir Figure A.3 en annexe A

3.5.2 profondeur moyenne de texture, PMT

profondeur de texture obtenue par la méthode volumétrique

NOTE 7 Lorsqu'on applique la «méthode volumétrique à la tache» (voir 3.7), la «surface plane» est, dans la pratique, déterminée par le point de contact entre un patin en caoutchouc quand on le frotte sur la surface du revêtement concernée. Dans ce cas, la profondeur de texture que l'on obtient n'est pas, à proprement parler, calculée à partir d'une «surface plane», mais plutôt à partir d'une surface quelconque peu incurvée et très 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 longueur/largeur correspondant à celle de la surface de contact pneumatique/chaussée, différence entre le profil et une ligne horizontale passant par le sommet de la plus haute aspérité (pic) du profil. Voir Figure A.4 en annexe A

3.5.4

profondeur moyenne du profil, PMP

valeur moyenne de la profondeur du profil sur une longueur définie (appelée base). Voir Figure A.4 en annexe A

3.5.5

profondeur de texture équivalente, PTE

terme employé quand on utilise la profondeur moyenne du profil (PMP) pour évaluer la profondeur moyenne de texture (PMT) en recourant à une équation de transformation

3.6

spectre de la texture

spectre obtenu après avoir analysé la courbe d'un profil en utilisant soit la technique de Fourier, soit des procédés de filtrage équivalents afin de déterminer l'amplitude de ses composantes spectrales (longueurs d'onde et fréquences spatiales)

3.7

méthode volumétrique à la tache

méthode dite «de la tache de sable» se fondant sur un volume donné de sable qui est répandu sur une surface Le sable 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 sable par la superficie couverte, on obtient une valeur qui représente la hauteur moyenne de la couche, c'est-à-dire la «profondeur de texture moyenne»

La méthode volumétrique à la tache est décrite dans l'annexe A de l'ISO 10844:1994. Cette méthode se fonde sur l'utilisation de billes de verre.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a0df7d85-449f-40f9-b36b-397d33270a82/iso-13473-1-1997>

NOTE 8 Les matériaux utilisés dans la méthode volumétrique à la tache ne sont pas uniquement le sable ou les billes de verre mais aussi parfois du mastic ou de la graisse. De tels matériaux ont pourtant certains inconvénients et seules les sphères ont été retenues par les normes internationales. Le mesurage de la profondeur de texture moyenne estimée se fonde donc sur l'utilisation de billes de verre.

3.8

méthode profilométrique

méthode par laquelle on enregistre le profil d'une surface Les données recueillies sont utilisées pour le calcul de grandeurs définies mathématiquement. Dans certains cas, le profil est enregistré pour être analysé ultérieurement. Il peut également être utilisé pour des calculs en temps réel

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 si il est établi que le matériel utilisé fonctionne tout aussi bien sur surface sèche que sur surface humide. La surface doit être en outre nettoyée et débarrassée de tout élément parasite.

NOTE 9 Les systèmes de mesure optiques peuvent ne pas donner de résultats correctes sur des surfaces fraîchement goudronnées qui sont brillantes et de couleur foncée. Si l'essai est réalisé lors des travaux de revêtement, les distorsions dues aux gradients de température dans l'air au-dessus de la surface essayée peuvent fausser les résultats.

NOTE 10 Pour les routes chaussées circulées, la texture varie le long du profil en travers. Dans ce cas, l'emplacement transversal du mesurage sera généralement déterminé en fonction de l'usage prévu des résultats.

4.2 Nombre de données à collecter par section d'essai

Dans l'absolu, il est recommandé d'effectuer les prélèvements du profil tout le long de la section à ausculter. Ces prélèvements du profil représenteront alors 100 % de la longueur de la section.

Bien qu'un mesurage complet soit souhaitable, la longueur minimale de mesurage à utiliser doit être la suivante:

10 profils distribués de façon régulière pour une section d'essai de 100 m, chacun d'entre eux ne devant pas être inférieur à 100 mm.

Cependant, sur un revêtement homogène, dans le cas d'un tronçon d'essai uniforme, un total de 16 profils distribués de façon régulière suffira quelle que soit la longueur de la coupe d'essai.

Si l'on caractérise un long tronçon à partir de longueurs d'échantillons relativement courtes, il est important de s'assurer que la texture est suffisamment homogène pour donner une mesure représentative. L'utilisateur doit faire appel à son propre jugement pour déterminer le nombre nécessaire d'échantillons à prélever pour mettre en évidence les caractéristiques d'un revêtement non homogène.

Dans le cas de surfaces qui ont des textures périodiques, par exemple les surfaces striées ou rainurées, il convient que le nombre minimal de prélèvements unitaires dépasse de 10 unités les valeurs indiquées ci-dessus.

NOTE 11 Les longueurs minimales précitées ne sont pas appropriées si la courbe du profil est également utilisée pour l'analyse du spectre de la texture.

4.3 Nombre de données à collecter par échantillon de laboratoire

Les échantillons de laboratoire sont généralement des carottes circulaires et des plaques rectangulaires. Ils peuvent être directement prélevés à partir d'une surface routière ou d'une aérosurface, qui sont soit créées en laboratoire soit reproduites à partir de moules faits sur des sites réels.

Lorsqu'on effectue un mesurage à partir 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 conditions suivantes doivent être respectées pour que les mesures obtenues par le mesurage soient les plus représentatives d'un véritable site d'essai.

Les mesurages doivent englober au moins 10 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.

Les carottes, les plaques ou les moulages doivent être prélevés à quatre endroits différents au moins et répartis à des intervalles réguliers sur la longueur du site. Voir également la note 11.

Il est recommandé que les carottes aient un diamètre supérieur ou égal à 150 mm, mais les carottes de 100 mm de diamètre (approximativement) sont acceptées. Le mesurage permettant de calculer la longueur requise de ligne de base doit être effectué sur chaque carotte. Il est recommandé d'effectuer jusqu'à quatre mesurages distincts dans différentes directions sur les carottes dont le diamètre est supérieur ou égal à 150 mm. Si le diamètre de la carotte ne permet pas d'effectuer des mesurages en droite ligne de la longueur requise d'un côté à l'autre de la carotte, il convient de faire pivoter la carotte au-dessous du palpeur (ou vice versa) et d'effectuer le mesurage en décrivant un cercle autour du centre de la carotte. Ces cercles doivent avoir un diamètre d'au moins 32 mm (de façon à obtenir 100 mm par rotation).

Les dimensions des échantillons rectangulaires sont souvent supérieures à celle d'une carotte classique. Dans ce cas, le mesurage de chaque profil doit être réparti de façon régulière.

NOTE 12 Les mesurages effectués sur des échantillons de laboratoire peuvent avoir différents objectifs. Cela signifie donc qu'il est difficile de fixer les conditions générales minimales requises. Les spécifications sus-citées supposent que l'objectif à atteindre est d'obtenir des valeurs qui soient relativement représentatives du revêtement.

5 Instruments de mesure

5.1 Généralités

On doit utiliser un profilomètre qui produit un signal électrique proportionnel à la distance qui sépare le plan de référence du capteur de l'emplacement sur la surface à mesurer. Le capteur doit être, par exemple, du type mécanique, acoustique ou électro-optique ou être une caméra vidéo. La puissance électrique finale doit être reliée de façon linéaire au profil de la texture soit en réalisant un petit montage soit en utilisant un logiciel, si nécessaire. La méthode du profilomètre doit également permettre de déplacer le capteur le long et en travers de la surface à une distance (verticale) qui doit être absolument constante sur une longueur du profil au moins. On ne tient pas compte de cette exigence quand le profil est obtenu par une autre technique, notamment par projection laser.

La résolution verticale du profil doit être supérieure à 0,05 mm et la étendue de mesure d'au moins 20 mm (dans le cas d'une surface plus lisse, on peut utiliser une étendue de mesure plus courte). Une étendue de mesure plus grande doit être normalement utilisée quand il s'agit de capteurs montés sur un support mobile pour leur permettre de se déplacer verticalement sans altérer leur capacité de mesure.

5.2 Résolution horizontale

Dans le cas d'une méthode sans contact utilisant un système électro-optique (par exemple laser) ou la transmission du son, le rayon incident doit être tel, que la tache résultant de son intersection avec la surface routière ne présente pas un diamètre supérieur à 1 mm (tache recueillant la moitié de l'énergie émise).

Si on utilise un laser, le rayon lumineux doit avoir un diamètre inférieur ou égal à 1 mm.

Dans le cas d'une méthode de contact qui utilise une aiguille par exemple, la partie en contact avec la surface doit avoir une pointe de diamètre ne dépassant pas 1 mm sur une hauteur d'au moins 1 mm. La force verticale appliquée sur l'aiguille ne doit pas être trop forte afin d'éviter une pénétration ou une destruction de la texture de surface. On constate qu'il y a eu destruction quand on observe une trace clairement visible à l'endroit où s'est produit le contact.

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

Si on utilise la courbe du profil pour une analyse spectrale, les variations des intervalles d'échantillonnage ne doivent pas être supérieures à $\pm 10\%$. Une plus grande variation altérerait l'exigence de 5.3 pour maintenir constante la vitesse.

5.3 Vitesse de mesurage

La vitesse à laquelle le profil est exploré doit permettre de respecter les exigences concernant l'échantillonnage et les largeurs de bandes. Cela s'applique aux profilomètres aussi bien mobiles qu'immobiles. Pourtant, il est à noter que la vitesse de mesurage peut influencer l'échelle de fréquence de n'importe quelle analyse spectrale. La relation est la suivante:

$$f = v\lambda^{-1} \quad (1)$$

où

f est la fréquence sur l'échelle de l'analyse spectrale, en hertz (Hz);

v est la vitesse profilométrique, en mètres par seconde m/s);

λ est la longueur d'onde de la texture, en mètres (m).

Pour certains appareils, la vitesse peut influencer le bruit de fond dans la mesure où ce dernier peut être plus important quand les fréquences sont plus élevées. En outre, selon la disposition de l'échantillonnage et l'existence d'un filtre passe-bas, la vitesse peut avoir une influence sur la limite minimale des longueurs d'ondes. Voir le dernier alinéa de 5.2 concernant les effets possibles dus aux variations d'échantillonnage.

5.4 Alignement du capteur

Quand on utilise un capteur mécanique, l'angle de l'aiguille doit être au maximum de 30° par rapport à la normale de la surface.

L'angle entre l'axe acoustique ou optique du rayonnement dirigé vers la surface et l'axe acoustique ou optique du détecteur (rayonnement réfléchi) ne doit pas être supérieur à 30°. Voir Figure 1. Des angles plus importants sous-estimeraient des textures très profondes. Le présent paragraphe concerne également les appareils à projection laser.

Pour les appareils mécaniques, α n'est pas applicable et β ne doit pas dépasser 30°.

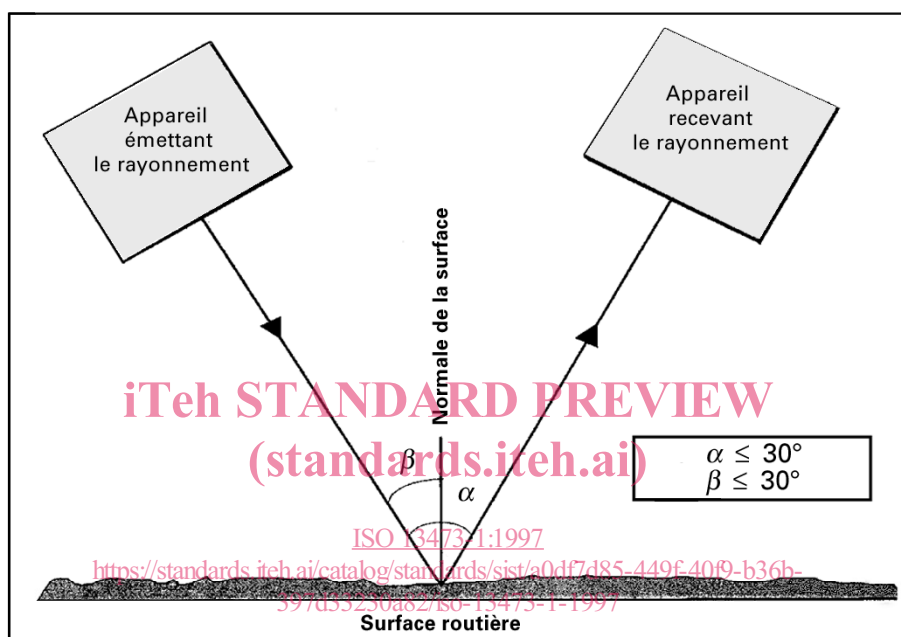


Figure 1 — Exigences en matière d'alignement des palpeurs sans contact

5.5 Largeur de bande du capteur et du système d'enregistrement

La largeur de bande de l'ensemble du système (émetteur, récepteur, enregistrement) doit être conforme aux exigences indiquées en 7.3 et 7.4. La courbe de réponse du système doit être plate pour les longueurs d'ondes de texture comprises entre 5 mm et 50 mm et les composantes du spectre qui ont des longueurs d'ondes inférieures à 2,5 mm et supérieures à 100 mm doivent être réduites de façon significative.

NOTE 13 Il convient de vérifier que la largeur de bande n'excède pas le domaine indiqué en utilisant des surfaces usinées pour simuler une texture de profil défini. Dans le cas des appareils mobiles, on peut faire pivoter ces surfaces (disques ou tambours) en dessous du capteur, qui reste donc immobile.

NOTE 14 C'est volontairement que, dans ce cas précis, la limite inférieure des longueurs d'ondes de la texture ne correspond pas à la définition de la macrotecture donnée en 3.4.1 car

- dans une certaine mesure, cela rejoint les effets d'enveloppement créés par des surfaces de caoutchouc, telles qu'un pneumatique;
- les longueurs d'onde inférieures à 5 mm ne jouent pas un rôle déterminant dans les calculs de PMP et PTE;
- beaucoup de profilomètres ne sont pas très efficaces quand il s'agit d'étudier ce domaine;
- ils donnent en outre, avec des limites de longueurs d'onde de 5 mm, des valeurs plus uniformes qui sont moins influencées par des erreurs transitoires par exemple.