

---

**Caractérisation de la texture d'un  
revêtement de chaussée à partir de relevés  
de profil —**

**Partie 1:  
Détermination de la profondeur moyenne de la  
texture**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

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

*Part 1: Determination of Mean Profile Depth*

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



## 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 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.

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

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 du profil*:

- *Partie 1: Détermination de la profondeur moyenne de la texture*
- *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.

© 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet central@iso.ch  
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isoscs; s=central

Imprimé en Suisse

## 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 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) 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 oeuvre 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.

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.

Page blanche

**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>

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

## Partie 1:

### Détermination de la profondeur moyenne de la texture

#### 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) 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). Les mesurages de la profondeur de la macrotexture, 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 oeuvre 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 valeur permettant d'évaluer la profondeur de 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 la profondeur de la 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 [1] dans l'annexe F), estimer les caractéristiques du bruit (voir, par exemple, ISO 10844) et la justesse de l'utilisation des matériaux de pavage ou des techniques de finissage.

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 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 l'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 Définitions

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

### iTeh STANDARD PREVIEW

**3.1 texture:** Écart entre la surface du revêtement et une surface plane compris dans un domaine de longueurs d'ondes défini en 3.4.

ISO 13473-1:1997

**3.2 profil:** Représentation bidimensionnelle d'une surface. Le profil d'une surface se crée si un capteur, comme la pointe d'une aiguille ou un rayon laser, est en contact ou éclaire d'une manière continue une surface pendant l'exploration de cette surface. (Voir figure A.1.)

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).

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  $2\pi$ , on parle de constante de longueur d'onde (unité: rad/m).

### 3.4 Différentes catégories de texture

**3.4.1 macrotexture:** 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 (cet écart correspond à des longueurs d'onde de la texture à bandes de tiers d'octave qui incluent des longueurs d'onde centrales de 0,5 mm à 50 mm).

Voir figure A.2 pour avoir une illustration des différentes catégories de texture.

**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/chaussées. Les surfaces sont généralement conçues avec une macrotexture définie de façon à obtenir un bon drainage de l'eau à l'interface pneumatique/chaussée. On obtient la macrotexture en faisant un dosage approprié des gravillons et du mortier du revêtement ou en utilisant des techniques de finition 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 5 mm (cet écart correspond à des longueurs d'onde de la texture à bandes de tiers d'octave qui incluent des longueurs d'onde centrales de 0,4 mm).

**NOTE 4** Les amplitudes de pic à pic se situent généralement entre 0,1 mm et 20 mm. Cette catégorie de texture rend la surface plus ou moins dure 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 mégatexture:** 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 (cet écart correspond à des longueurs d'onde de la texture à bandes de tiers d'octave qui incluent les longueurs d'onde centrales 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'ondes du même ordre de grandeur que l'aire de contact pneumatiques/chaussées et est souvent le résultat des fondrières et des « ondulations ». Il s'agit généralement d'une caractéristique ou d'une conséquence d'une altération involontaire des surfaces. Des caractéristiques de chaussée de longueurs d'onde supérieures à 0,5 m sont considérées comme étant supérieures à celles de la texture et sont désignées sous le terme *mauvais uni de surface*.

**3.4.4 mauvais uni de surface:** Écart entre le revêtement d'une surface et une surface plane vraie dont les dimensions caractéristiques sont comprises entre 0,5 m et 50 m le long de la surface (cet écart correspond à des longueurs d'ondes à bandes de tiers d'octaves qui incluent les longueurs d'onde centrales de 0,63 m à 50 m).

**NOTE 6** Le mauvais uni est une sorte de rugosité de surface qui, en provoquant des vibrations, altère le confort des conducteurs et la tenue de route du véhicule.



### 3.5 Mesurage de la profondeur de texture

**3.5.1 profondeur de texture, TD:** En représentation tridimensionnelle, distance entre la surface et un plan passant par le sommet des trois plus hautes aspérités d'une surface qui soit du même ordre de grandeur que celle sur laquelle se produit le contact route/pneumatiques (voir figure A.3).

**3.5.2 profondeur moyenne de texture, MTD:** Profondeur de texture obtenue grâce à la méthode volumétrique.

NOTE 7 Lorsqu'on applique la « méthode volumétrique à la tache » (voir 3.7), le « plan » est, dans la pratique, déterminé par le point de contact entre un patin en caoutchouc et la surface quand on frotte l'embase en caoutchouc du patin sur la superficie concernée. Dans ce cas, la profondeur de texture que l'on obtient n'est pas, à proprement parler, calculée à partir d'un « plan », mais plutôt à partir d'une surface quelconque peu incurvée et très difficile à définir.

**3.5.3 profondeur du profil, PD:** En représentation bidimensionnelle, c'est-à-dire lors de l'analyse du profil, sur une distance longitudinale/latérale définie de la longueur de la superficie sur laquelle se produit le contact route/pneumatiques, la différence entre le profil et une ligne horizontale passant par le sommet de la plus haute aspérité du profil (voir figure A.4).

**3.5.4 profondeur moyenne du profil, MPD:** Valeur moyenne de la profondeur du profil sur une distance définie (ligne de base) (voir figure A.4).

**3.5.5 profondeur de texture équivalente, ETD:** Terme employé quand on utilise la profondeur moyenne du profil (MPD) pour évaluer la profondeur moyenne de texture moyenne (MTD) 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:** La méthode dite « de la tache de sable » se fonde 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 sphères de verre.

NOTE 8 Les matériaux utilisés dans la méthode volumétrique à la tache ne sont pas uniquement le sable ou les sphères 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 sphères de verre.



**3.8 méthode profilométrique:** Méthode par laquelle on obtient le profil de la surface suivant une génératrice est obtenu dans le but de traitements particuliers. Les données recueillies sont utilisées pour le calcul de mesures 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 10 Pour les routes ouvertes à la circulation, la texture varie 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 tronçon d'essais effectués sur le terrain

Dans l'absolu, il est recommandé que les mesurages et les calculs soient effectués le long de toute la section assayée, par exemple si un profil est examiné longitudinalement par rapport à la section d'essai, il convient d'utiliser si possible 100 % de la ligne mesurée.

Bien qu'un mesurage complet (souhaitable la longueur minimale de mesurage à appliquer est la suivante:

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

Malgré tout, 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 la longueur totale englobe au moins 10 périodes de la texture en plus des conditions requises sus-citées.

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 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.

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

## 5 Instruments de mesure

### 5.1 Instruments — 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 découpage optique.

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

### 5.2 Résolution horizontale

Dans le cas d'une méthode sans contact qui utilise un laser ou tout autre système électro-optique ou encore un capteur fonctionnant sur le principe de la transmission acoustique des données, le

point d'émission doit être tel, que son diamètre moyen sur la surface routière ne soit pas supérieur à 1 mm (moitié d'impulsion).

Si on utilise un appareil de découpage optique, la bande de lumière projetée doit être suffisamment perçante pour donner une nuance claire/foncée de 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 dans son sens le plus large et sur une distance d'au moins 1 mm. Les forces de contact ne doivent pas être assez élevées pour provoquer 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:

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

où

$f$  est la fréquence sur l'échelle de l'analyse spectrale, en hertz;

$v$  est la vitesse profilométrique, en mètres par seconde;

$\lambda$  est la longueur d'onde de la texture, en mètres.

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  $30^\circ$  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  $30^\circ$  (voir figure 1). Des angles plus importants sous-estimeraient des textures très profondes. Le présent paragraphe concerne également les appareils à découpage optique.