

# NORME ISO INTERNATIONALE **25178-605**

Première édition  
2014-02-01

---

---

## Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Surfacique —

### Partie 605: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (capteur autofocus à point)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal —*

*Part 605: Nominal characteristics of non-contact (point autofocus  
probe) instruments*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6a8d8cc-4da5-43a3-a698-dde22146e406/iso-25178-605-2014>



Numéro de référence  
ISO 25178-605:2014(F)

© ISO 2014

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

[ISO 25178-605:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6a8d8cc-4da5-43a3-a698-dde22146e406/iso-25178-605-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6a8d8cc-4da5-43a3-a698-dde22146e406/iso-25178-605-2014>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2014

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  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</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 Termes et définitions en rapport avec toutes les méthodes de mesure de l'état de surface surfacique.....	2
3.2 Termes et définitions en rapport avec les systèmes de scanning x et y.....	10
3.3 Termes et définitions en rapport avec les systèmes optiques.....	12
3.4 Termes et définitions en rapport avec les propriétés optiques de la pièce.....	13
3.5 Termes et définitions spécifiques à la profilométrie par autofocus à point.....	14
<b>4 Descriptions des grandeurs d'influence</b> .....	<b>15</b>
4.1 Généralités.....	15
4.2 Grandeurs d'influence.....	16
<b>Annexe A (informative) Principes généraux</b> .....	<b>17</b>
<b>Annexe B (informative) Taille du spot et déplacement focal</b> .....	<b>21</b>
<b>Annexe C (informative) Direction du décalage du faisceau et pente locale maximale acceptable</b> .....	<b>24</b>
<b>Annexe D (informative) Caractéristiques d'un instrument de mesure de l'état de surface surfacique</b> .....	<b>27</b>
<b>Annexe E (informative) Autres: Point non mesuré (erreur d'autofocus)</b> .....	<b>29</b>
<b>Annexe F (informative) Relation avec la matrice GPS</b> .....	<b>30</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>32</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 (CEI) 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/CEI, 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/CEI, 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 sur la liste ISO des déclarations de brevets reçus (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, aussi bien que pour des informations au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC) voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6a8d8cc-4da5-43a3-a698-dde23146e406/iso-25178-605-2014>

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*.

L'ISO 25178 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Spécification géométriques des produits (GPS) — État de surface: Surfacique*:

- *Partie 1: Indication des états de surface*
- *Partie 2: Termes, définitions et paramètres d'états de surface*
- *Partie 3: Opérateurs de spécification*
- *Partie 6: Classification des méthodes de mesurage de l'état de surface*
- *Partie 70: Mesure matérialisées*
- *Partie 71: Étalons logiciels*
- *Partie 601: Caractéristiques nominales des instruments à contact (à palpeur)*
- *Partie 602: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (à capteur confocal chromatique)*
- *Partie 603: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (microscopes interférométriques à glissement de franges)*
- *Partie 604: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (microscopes interférométriques par balayage à cohérence)*
- *Partie 605: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (capteur autofocus à point)*
- *Partie 606: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (à variation focale)*

— *Partie 701: Étalonnage et étalons de mesure pour les instruments à contact (à palpeur)*

Les parties suivantes sont en préparation:

— *Partie 72: Format de fichier XML x3p*

L'étalonnage et les étalons de mesure pour les instruments sans contact, à capteur confocal chromatique et microscopes interférométriques à glissement de franges, feront l'objet des futures Parties 702 et 703.

Une Partie 600 est prévue, qui comportera des dispositions communes aux autres parties du niveau 600 de l'ISO 25178. Une fois la Partie 600 soumise en tant que projet final de Norme internationale (FDIS), les dispositions des autres parties du niveau 600 en redondance avec les dispositions de la Partie 600 en seront retirées.

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

[ISO 25178-605:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6a8d8cc-4da5-43a3-a698-dde22146e406/iso-25178-605-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6a8d8cc-4da5-43a3-a698-dde22146e406/iso-25178-605-2014>

## Introduction

La présente partie de l'ISO 25178 est une norme traitant de la spécification géométrique des produits et doit être considérée comme une norme GPS générale (voir l'ISO/TR 14638). Elle influence le maillon 5 des chaînes de normes concernant le profil de rugosité, le profil d'ondulation, le profil primaire et l'état de surface surfacique.

Pour de plus amples informations sur la relation de la présente norme avec la matrice GPS, voir l'Annexe G.

Le schéma directeur ISO/GPS de l'ISO/TR 14638 donne une vue d'ensemble du système ISO/GPS dont la présente norme fait partie intégrante. Les règles fondamentales de l'ISO/GPS indiquées dans l'ISO 8015 s'appliquent à la présente norme et les règles de décision par défaut de l'ISO 14253-1 s'appliquent aux spécifications établies conformément à la présente norme, sauf indication contraire.

Le principe optique d'autofocus à point peut être mis en œuvre de diverses manières. La configuration décrite dans le présent document comprend trois éléments de base: un système optique autofocus, un mécanisme autofocus et un dispositif de commande électronique.

Ce type d'instrument est principalement conçu pour les mesurages surfaciques, mais est également capable d'effectuer des mesurages de profil.

La présente partie de l'ISO 25178 décrit les caractéristiques métrologiques d'un profilomètre optique utilisant un capteur autofocus à point pour le mesurage de l'état de surface surfacique.

Pour de plus amples informations sur la méthode par autofocus à point, voir l'[Annexe A](#). La consultation de cette annexe avant la lecture du corps principal peut aider à comprendre la présente norme.

**(standards.iteh.ai)**

[ISO 25178-605:2014](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6a8d8cc-4da5-43a3-a698-dde22146e406/iso-25178-605-2014>

# Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Surfacique —

## Partie 605: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (capteur autofocus à point)

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 25178 décrit les caractéristiques métrologiques d'un instrument sans contact pour le mesurage de l'état de surface à l'aide d'un capteur autofocus à point.

### 2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière 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 4287:1997, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Termes, définitions et paramètres d'état de surface*

ISO 10360-1, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Essais de réception et de vérification périodique des machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) — Partie 1: Vocabulaire*

ISO 14406:2010, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Extraction*

ISO 14978:2006, *Spécification géométrique des produits (GPS) - Concepts et exigences généraux pour les équipements de mesure GPS*

ISO 25178-2:2012, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Surfacique — Partie 2: Termes, définitions et paramètres d'états de surface*

ISO 25178-3:2012, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Surfacique — Partie 3: Opérateurs de spécification*

ISO 25178-6:2010, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Surfacique — Partie 6: Classification des méthodes de mesurage de l'état de surface*

ISO 25178-601:2010, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Surfacique — Partie 601: Caractéristiques nominales des instruments à contact (à palpeur)*

ISO 25178-602:2010, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Surfacique — Partie 602: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (à capteur confocal chromatique)*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4287, l'ISO 10360-1, l'ISO 14406, l'ISO 14978, l'ISO 25178-2, l'ISO 25178-3, l'ISO 25178-6, l'ISO 25178-601, l'ISO 25178-602, ainsi que les suivants s'appliquent.

### 3.1 Termes et définitions en rapport avec toutes les méthodes de mesure de l'état de surface surfacique

#### 3.1.1 référence surfacique

composant de l'instrument générant la surface de référence par rapport à laquelle la topographie de la surface est mesurée

#### 3.1.2 système de coordonnées de l'instrument

système d'axes  $(x,y,z)$  orthonormé de sens direct

Note 1 à l'article: Dans ce système,  $(x,y)$  est le plan constitué par la référence surfacique de l'instrument (il est à noter que certains instruments optiques ne possèdent pas de guide surfacique physique).

Note 2 à l'article: Dans ce système, l'axe  $z$  est monté parallèle à l'axe optique et perpendiculaire au plan  $(x,y)$  pour un instrument optique. L'axe  $z$  est dans le plan de la trajectoire du stylet et perpendiculaire au plan  $(x,y)$  pour un instrument à stylet (voir [Figure 1](#)).

Note 3 à l'article: Normalement, l'axe  $X$  est l'axe d'avance et l'axe  $Y$ , celui de déplacement entre chaque profil (la présente note est valable pour les instruments à balayage dans le plan horizontal).

Note 4 à l'article: Voir aussi *système de coordonnées de spécification* et *système de coordonnées du mesurage*, comme définis dans l'ISO 25178-2:2012, 3.1.2, et l'ISO 25178-6:2010, 3.1.1, respectivement.

#### 3.1.3 boucle de mesure

chaîne fermée comprenant tous les composants connectant la pièce et le palpeur, par exemple le matériel de positionnement, le dispositif de serrage de la pièce, la table de mesure, les unités d'avance et de déplacement transversal, le système de palpation

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#). La boucle de mesure sera soumise à des perturbations extérieures et intérieures qui influencent l'incertitude de mesure.

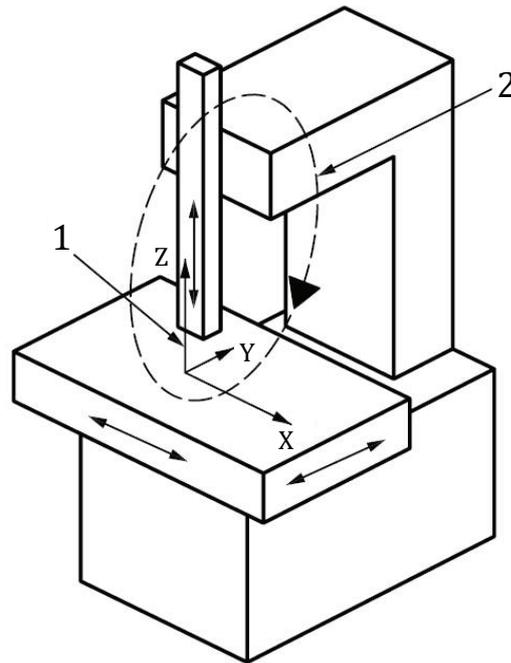
iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 25178-605:2014

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0a8d8cc-4da5-43a5-a698-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0a8d8cc-4da5-43a5-a698-dde22146e406/iso-25178-605-2014)

[dde22146e406/iso-25178-605-2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0a8d8cc-4da5-43a5-a698-dde22146e406/iso-25178-605-2014)



### Légende

- 1 système de coordonnées de l'instrument  
 2 boucle de mesure

**Figure 1 — Système de coordonnées et boucle de mesure de l'instrument**

ISO 25178-605:2014

### 3.1.4

#### surface réelle d'une pièce

ensemble des éléments qui existent physiquement et séparent la totalité de la pièce de son environnement

[SOURCE: ISO 14660-1:1999, 2.4]

Note 1 à l'article: La surface réelle est une représentation mathématique de la surface qui est indépendante du processus de mesurage.

Note 2 à l'article: Voir aussi surface mécanique, comme défini dans l'ISO 25178-2:2012, 3.1.1.1, ou ISO 14406:2010, 3.1.1, et surface électromagnétique, comme défini dans l'ISO 25178-2:2012, 3.1.1.2, ou ISO 14406:2010, 3.1.2.

Note 3 à l'article: La surface électromagnétique considérée pour un type d'instrument optique peut être différente de la surface électromagnétique pour d'autres types d'instruments optiques.

### 3.1.5

#### palpeur de surface

dispositif convertissant la hauteur de la surface en un signal pendant le mesurage

Note 1 à l'article: Appelé «transducteur» dans les normes antérieures.

### 3.1.6

#### volume de mesure

étendue de l'instrument définie par les limites simultanées de toutes les coordonnées spatiales mesurées par l'instrument

Note 1 à l'article: Pour les instruments mesurant l'état de surface surfacique, le volume de mesure est défini par:

— l'étendue de mesure des unités d'avance  $x$  et à déplacement transversal  $y$ ,

— l'étendue de mesure du système de palpé z.

[SOURCE: ISO 25178-601:2010, 3.4.1]

### 3.1.7 courbe de réponse

$F_x, F_y, F_z$

représentation graphique de la fonction décrivant la relation entre la grandeur réelle et la grandeur mesurée

Note 1 à l'article: Voir [Figure 2](#).

Note 2 à l'article: Une grandeur réelle en  $x$  (respectivement  $y$  ou  $z$ ) correspond à une grandeur mesurée  $x_M$  (respectivement  $y_M$  ou  $z_M$ ).

Note 3 à l'article: La courbe de réponse peut être utilisée pour l'ajustage d'un système de mesure et la correction des erreurs.

[SOURCE: ISO 25178-601:2010, 3.4.2]

### 3.1.8 coefficient d'amplification

$\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z$

pente de la courbe de régression linéaire obtenue à partir de la courbe de réponse

Note 1 à l'article: Voir [Figure 3](#).

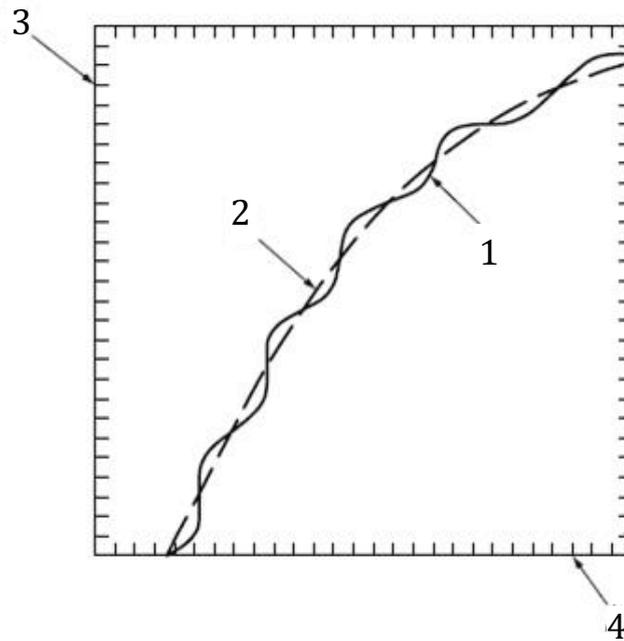
**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

Note 2 à l'article: Il y aura des coefficients d'amplification applicables aux grandeurs en  $x, y$  et  $z$ .

Note 3 à l'article: La réponse idéale est une ligne droite avec une pente égale à 1, signifiant que les valeurs du mesurande sont égales aux valeurs des grandeurs d'entrée.

Note 4 à l'article: Voir aussi <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6a8d8cc-4da5-43a3-a698-0de22146e406/iso-25178-605-2014> *sensibilité* (VIM [1], 4.12).

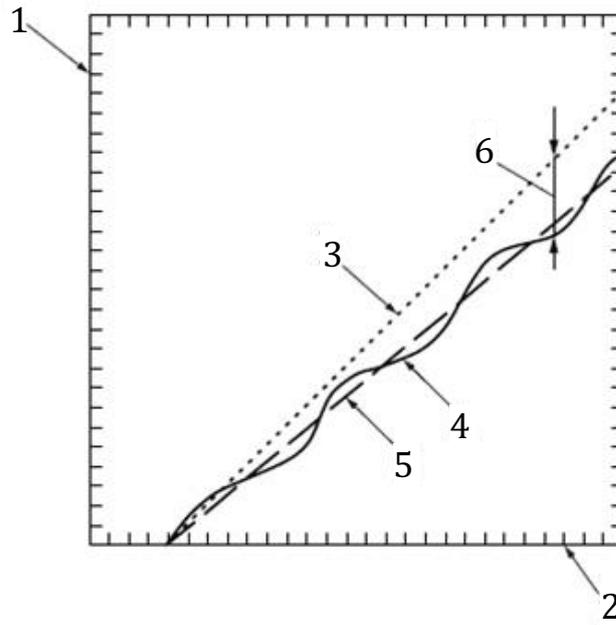
[ISO 25178-601:2010, 3.4.3, modifiée — La Note 4 a été ajoutée.]

**Légende**

- 1 courbe de réponse
- 2 évaluation de l'écart de linéarité par approximation polynomiale
- 3 grandeurs mesurées
- 4 grandeurs d'entrée

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
 (standards.iteh.ai)  
 ISO 25178-605:2014  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6a8d8cc-4da5-43a3-a698-dde22146e406/iso-25178-605-2014>

**Figure 2 — Exemple de courbe de réponse non linéaire**



**Légende**

- 1 grandeurs mesurées
- 2 grandeurs d'entrée
- 3 courbe de réponse idéale
- 4 linéarisation de la courbe de réponse de la Figure 2
- 5 ligne à partir de laquelle le coefficient d'amplification  $\alpha$  (pente) est dérivé
- 6 erreur locale résiduelle de correction

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

**Figure 3 — Exemple de linéarisation d'une courbe de réponse**

**3.1.9  
bruit de l'instrument**

$N_I$   
bruit interne ajouté au signal de sortie, causé par l'instrument lorsqu'il est placé de façon idéale dans un environnement non générateur de bruit

Note 1 à l'article: Le bruit interne peut être dû au bruit électronique, tel que celui des amplificateurs, ou au bruit optique, tel que celui de la lumière parasite.

Note 2 à l'article: Ce bruit a généralement des fréquences élevées et il limite la capacité de l'instrument à détecter les longueurs d'onde spatiales à petite échelle de l'état de surface.

Note 3 à l'article: Le filtre S conforme à l'ISO 25178-3 peut réduire ce bruit.

Note 4 à l'article: Pour certains instruments, le bruit généré ne peut pas être estimé car l'instrument n'acquiert des données que lorsqu'il est en mouvement.

**3.1.10  
bruit de mesure**

$N_M$   
bruit ajouté au signal de sortie, survenant pendant l'utilisation normale de l'instrument

Note 1 à l'article: Les notes 2 et 3 en 3.1.9 s'appliquent aussi à cette définition.

Note 2 à l'article: Le bruit de mesure inclut le bruit de l'instrument.

### 3.1.11 répétabilité de la topographie d'une surface

répétabilité de la carte topographique lors de mesurages successifs de la même surface dans les mêmes conditions de mesure

Note 1 à l'article: La répétabilité de la topographie d'une surface fournit une grandeur de l'accord probable entre des mesurages répétés, normalement exprimée en écart-type.

Note 2 à l'article: Voir le VIM[1], 2.15 et 2.21, pour une discussion générale sur la répétabilité et les concepts sous-jacents.

Note 3 à l'article: L'évaluation de la répétabilité de la topographie d'une surface est la méthode couramment utilisée pour déterminer le bruit de mesure.

### 3.1.12 pas d'échantillonnage en $x$ [ $y$ ]

$D_x$  [ $D_y$ ]

distance entre deux points adjacents mesurés suivant l'axe  $x$ - ou  $-y$

Note 1 à l'article: Dans de nombreux systèmes de microscopie, le pas d'échantillonnage est déterminé par la distance entre les éléments capteurs d'une caméra, appelés *pixels*. Pour ces systèmes, les termes *pas des pixels* et *espacement des pixels* sont souvent utilisés à la place du terme *pas d'échantillonnage*. Un autre terme, *largeur de pixel*, désigne une longueur associée à un côté ( $x$  ou  $y$ ) de la zone sensible d'un seul pixel et est toujours inférieure à l'espacement des pixels. Un autre terme, zone d'échantillonnage, peut également être utilisé pour indiquer la longueur ou région sur laquelle un échantillon de hauteur est déterminé. Cette grandeur pourrait être supérieure ou inférieure au pas d'échantillonnage.

### 3.1.13 pas de numérisation en $z$ (standards.iteh.ai)

$D_z$

plus petite variation de hauteur suivant l'axe  $z$  entre deux ordonnées de la surface extraite

### 3.1.14 résolution latérale

$R_l$

plus petite distance pouvant être détectée entre deux éléments de surface

[SOURCE: ISO 25178-601:2010, 3.4.10]

### 3.1.15 largeur limite pour une transmission de la hauteur totale

$W_l$

plus petite largeur de rainure rectangulaire dont la hauteur mesurée reste inchangée par le mesurage

Note 1 à l'article: Il convient de choisir les propriétés de l'instrument telles que:

- le pas d'échantillonnage en  $x$  et en  $y$ ,
- le pas de numérisation en  $z$ , et
- le filtre de coupure des longueurs d'onde courtes;

de sorte qu'elles n'influencent pas la résolution latérale et la largeur limite pour une transmission de la hauteur totale.

Note 2 à l'article: Lors de la détermination de ce paramètre par mesurage, il convient que la profondeur de la rainure rectangulaire soit proche de celle de la surface à mesurer.