

# NORME INTERNATIONALE 25178-600

Première édition  
2019-02

---

---

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

### Partie 600: Caractéristiques métrologiques pour les méthodes de mesure par topographie surfacique

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

*Part 600: Metrological characteristics for areal topography  
measuring methods*

ISO 25178-600:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1d1e806f-af8e-4c8d-9498-38a7f03e89a5/iso-25178-600-2019>



Numéro de référence  
ISO 25178-600:2019(F)

© ISO 2019

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO 25178-600:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1d1e806f-af8e-4c8d-9498-38a7f03e89a5/iso-25178-600-2019>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +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>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
3.1 Toutes les méthodes de mesure par topographie surfacique.....	1
3.2 Systèmes de balayage $x$ et $y$ .....	11
3.3 Systèmes optiques.....	12
3.4 Propriétés optiques de la pièce .....	14
<b>4 Caractéristiques métrologiques standard pour la mesure de l'état de surface</b> .....	<b>15</b>
<b>Annexe A (informative) Pente locale mesurable maximale en fonction de <math>A_N</math></b> .....	<b>17</b>
<b>Annexe B (informative) Relation avec le modèle de matrice GPS</b> .....	<b>20</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>21</b>

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 25178-600:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1d1e806f-af8e-4c8d-9498-38a7f03e89a5/iso-25178-600-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1d1e806f-af8e-4c8d-9498-38a7f03e89a5/iso-25178-600-2019>

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

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

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*.

Une liste de toutes les parties de la série de normes ISO 25178 peut être consultée sur le site de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

## Introduction

Le présent document est une norme traitant de la spécification géométrique des produits et doit être considérée comme une norme GPS générale (voir l'ISO 14638). Elle influence le maillon F de la chaîne de normes concernant l'état de surface surfacique et l'état de surface du profil.

Le modèle de matrice ISO/GPS de l'ISO 14638 donne une vue d'ensemble du système ISO/GPS, dont le présent document fait partie. Les principes fondamentaux du système ISO/GPS donnés dans l'ISO 8015 s'appliquent au présent document et les règles de décision par défaut données dans l'ISO 14253-1 s'appliquent aux spécifications faites conformément au présent document, sauf indication contraire.

Pour de plus amples informations sur la relation du présent document avec les autres normes et le modèle de matrice GPS, voir l'[Annexe B](#).

Le présent document décrit les caractéristiques métrologiques des méthodes par topographie surfacique conçues pour réaliser des mesurages sur des cartes topographiques de surfaces. Plusieurs normes (ISO 25178-601, ISO 25178-602, ISO 25178-603, ISO 25178-604, ISO 25178-605, et ISO 25178-606) ont déjà été développées pour définir des termes et des caractéristiques métrologiques pour des méthodes individuelles. Bien que tous les efforts nécessaires aient été déployés pour assurer une certaine cohérence entre les séries, de légères différences peuvent apparaître entre elles. C'est pour cela que le comité ISO/TC 213 a décidé en 2012 de regrouper tous les aspects communs dans une norme, le présent document, et de ne décrire dans l'ISO 25178-601 à ISO 25178-606 que les termes se rapportant à chaque méthode individuelle. Pour les normes existantes de la série ISO 25178-601 à ISO 25178-606, il sera nécessaire d'adapter cette décision dans la prochaine révision. En attendant, il est possible qu'il y ait des références différentes pour un seul terme. En outre, si l'on constate qu'il existe, entre les normes ISO 25178-601 à ISO 25178-606 actuelles, des différences donnant lieu à un litige, il convient que les parties concernées s'entendent sur la manière de traiter ces différences.

**NOTE** Certaines parties du présent document peuvent décrire des systèmes et des méthodes brevetés. Cette information est donnée uniquement pour aider les utilisateurs à mieux comprendre les principes de base des instruments de mesure des surfaces par topographie surfacique. Le présent document n'est ni destiné à privilégier un quelconque droit de propriété intellectuelle, ni ne concède de licence d'utilisation de techniques brevetées susceptibles d'y être décrites. [ISO 25178-600:2019](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1d1e806f-af8e-4c8d-9498-38a7f03e89a5/iso-25178-600-2019>



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

## Partie 600: Caractéristiques métrologiques pour les méthodes de mesure par topographie surfacique

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les caractéristiques métrologiques des instruments de mesure des surfaces par topologie surfacique. Comme les profils de surface peuvent être extraits des images par topographie de surface, la plupart des termes définis dans le présent document peuvent également être appliqués aux mesures de profilage.

### 2 Références normatives

Le présent document ne contient pas de références normatives.

### 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 :

— ISO Online browsing platform : disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia : disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

#### 3.1 Toutes les méthodes de mesure par topographie surfacique

##### 3.1.1

##### référence surfacique

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

##### 3.1.2

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

système d'axes  $(x,y,z)$  de coordonnées orthogonales de sens direct comprenant :

- l'axe  $z$  orienté nominalement parallèle à l'axe de balayage vertical  $z$  (pour les systèmes optiques à balayage vertical  $z$ ), l'axe optique (pour les systèmes optiques sans balayage) ou la trajectoire du stylet (pour les instruments à stylet ou à palpeur)
- un plan  $(x,y)$  perpendiculaire à l'axe  $z$ .

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

Note 2 à l'article: Normalement, l'axe  $x$  est l'axe d'avance et l'axe  $y$  celui de déplacement. (La présente Note à l'article est valable pour les instruments à balayage dans le plan horizontal.)

Note 3 à l'article: Voir également *système de coordonnées de spécification* [ISO 25178-2:2012, 3.1.2] et *système de coordonnées du mesurage* [ISO 25178-6:2010, 3.1.1].

Note 4 à l'article: Certain types d'instruments optiques ne possèdent pas de guide surfacique physique.

Note 5 à l'article: L'axe  $z$  est parfois appelé *axe vertical*, et les axes  $x$  et  $y$  sont parfois appelés *axes horizontaux*.

### 3.1.3

#### axe de balayage $z$

<instrument de mesure> axe d'instrument utilisé pour balayer dans la direction  $z$  pour mesurer la topographie de surface

Note 1 à l'article: L'axe de balayage  $z$  est nominale mais pas nécessairement parallèle à l'axe  $z$  du système de coordonnées de l'instrument.

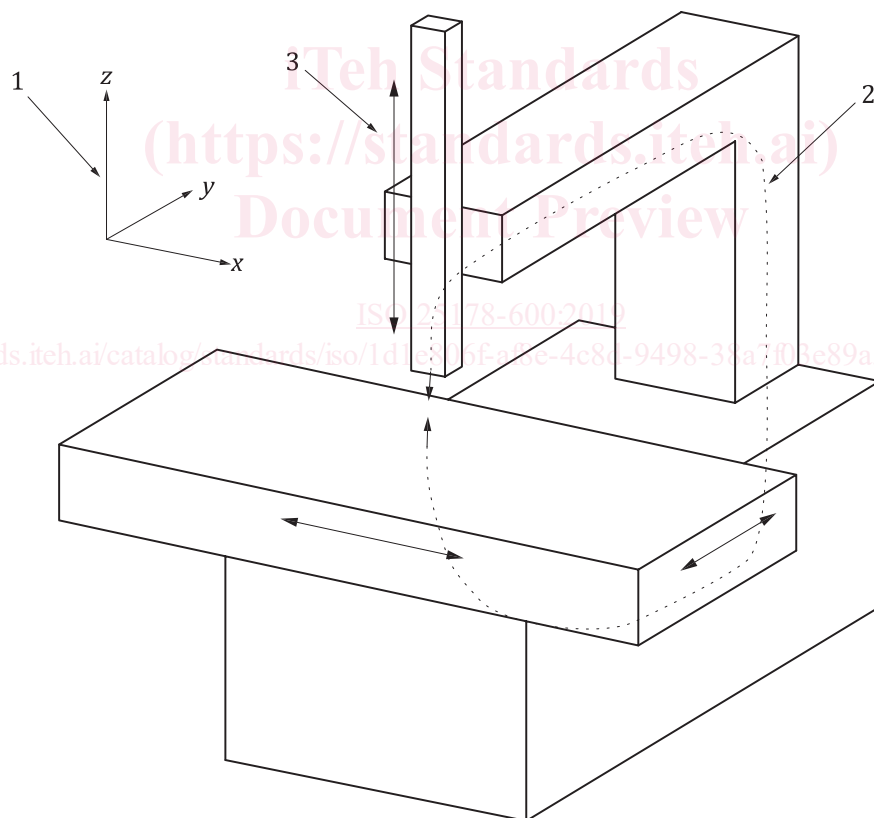
### 3.1.4

#### aire de mesure

aire mesurée par un instrument de mesure de topographie de surface

Note 1 à l'article: Pour les méthodes utilisant des capteurs optiques de points et des stylets, l'aire de mesure est en général l'aire de balayage de la ou des étapes de translation latérale. Pour les microscopes de caractérisation de topographie de surface, l'aire de mesure peut être un champ de vision unique tel que déterminé par l'objectif, une aire plus étendue réalisée par montage, ou seulement une partie d'un champ de vision telle que spécifiée par l'opérateur.

Note 2 à l'article: Pour les concepts associés, *aire d'évaluation* et *aire de définition*, voir l'ISO 25178-2:2012, 3.1.9 et 3.1.10.



#### Légende

- 1 système de coordonnées de l'instrument
- 2 boucle de mesure
- 3 axe de balayage  $z$

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



**3.1.5****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](#).

Note 2 à l'article: La boucle de mesure est soumise à des perturbations extérieures et intérieures qui influencent l'incertitude de mesure.

**3.1.6****surface réelle**

<d'une pièce> ensemble des éléments géométriques qui existent physiquement et séparent la totalité de la pièce de son environnement

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* [ISO 25178-2:2012, 3.1.1.1 ou ISO 14406:2010, 3.1.1] et *surface électromagnétique* [ISO 25178-2:2012, 3.1.1.2 ou ISO 14406:2010, 3.1.2].

Note 3 à l'article: La surface électromagnétique déterminée avec différentes méthodes optiques peut être différente. Des exemples de méthodes optiques se trouvent dans l'ISO 25178-602 à ISO 25178-607.

[SOURCE: ISO 17450-1:2011, 3.1, modifié — Notes à l'article ajoutées.]

**3.1.7****palpeur de surface**

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

Note 1 à l'article: Dans les normes antérieures, ce dispositif était appelé *transducteur*.

**3.1.8****volume de mesure**

étendue de l'instrument définie par les limites de l'ensemble des trois coordonnées mesurables 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 de déplacement transversal  $y$ ;
- l'étendue de mesure du système de palpation  $z$ .

**3.1.9****fonction de réponse**

$F_x, F_y, F_z$

fonction décrivant la relation entre la grandeur réelle et la grandeur mesurée

Note 1 à l'article: La courbe de réponse est la représentation graphique de la fonction de réponse. Voir la [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 fonction de réponse peut être utilisée pour l'ajustage et la correction des erreurs.

**3.1.10****coefficient d'amplification**

$\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z$  pente de la droite de régression linéaire obtenue à partir de la fonction de réponse

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

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 droite de 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 *sensibilité d'un système de mesure* (VIM, 4.12 [10]).

Note 5 à l'article: Cette quantité est également appelée *facteur d'échelle*.

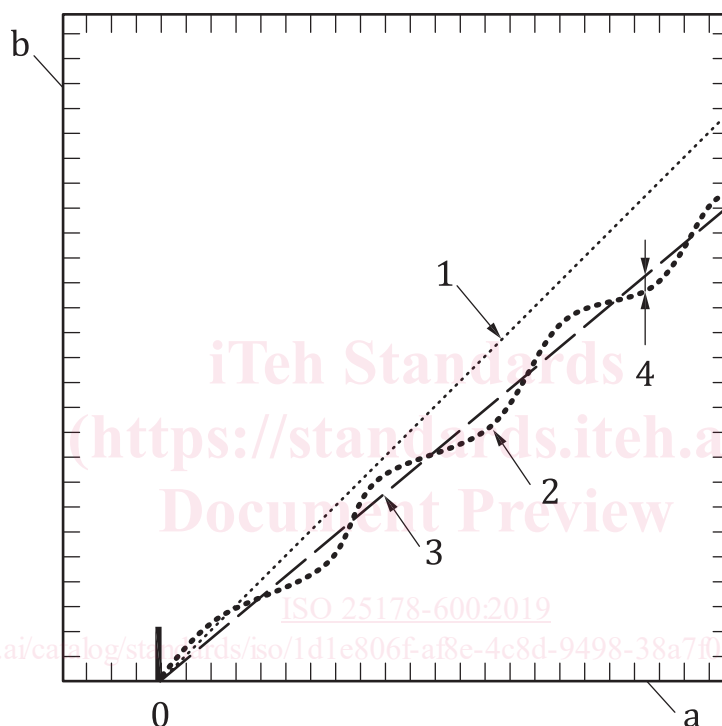
### 3.1.11

#### écart de linéarité

$l_x, l_y, l_z$

différence locale maximale entre la droite à partir de laquelle est calculé le coefficient d'amplification et la fonction de réponse

Note 1 à l'article: Par exemple, voir l'élément 4 dans la [Figure 2](#).



#### Légende

- a grandeurs réelles d'entrée
- b grandeurs mesurées
- 0 origine des coordonnées
- 1 courbe de réponse idéale
- 2 courbe de réponse réelle de l'instrument
- 3 ligne à partir de laquelle le coefficient d'amplification  $\alpha$  (pente) est calculé
- 4 écart local de linéarité ( $l$ )

**Figure 2 — Exemple d'écart de linéarité d'une courbe de réponse**

### 3.1.12

#### écart de planéité

$Z_{FLT}$

écart de la topographie mesurée par rapport à un plan idéal

Note 1 à l'article: L'écart de planéité peut être dû à une référence surfacique imparfaite, à des configurations optiques dans l'instrument, ou à la planéité résiduelle.

**3.1.13****écart de cartographie x-y** $\Delta_x(x,y), \Delta_y(x,y)$ 

image quadrillée des écarts  $x$  et  $y$  des positions de coordonnées réelles sur une surface par rapport à leurs positions nominales

Note 1 à l'article: Les écarts de cartographie peuvent être utilisés pour calculer les écarts de linéarité  $x$ - et  $y$ - et la perpendicularité de l'axe  $x$ - $y$ .

**3.1.14****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: Le filtre  $S$  spécifié dans l'ISO 25178-3 peut réduire les composantes de fréquence spatiale élevée de ce bruit.

Note 3 à l'article: Pour certains instruments, le bruit de l'instrument ne peut pas être totalement séparé des autres types de bruit de mesure car l'instrument ne recueille des données que lorsqu'il se déplace. Dans ce cas, tout bruit mesuré comprend une composante dynamique. Voir également *bruit statique* (3.2.6) et *bruit dynamique* (3.2.7).

Note 4 à l'article: Étant donné que le bruit est une grandeur liée à la largeur de bande, son amplitude dépend de la durée pendant laquelle elle est mesurée ou moyennée.

**3.1.15****bruit de mesure** $N_M$ 

bruit ajouté au signal de sortie, survenant en cours d'utilisation normale de l'instrument

Note 1 à l'article: Les Notes 2 et 4 en 3.1.14 s'appliquent aussi à cette définition.

Note 2 à l'article: Le bruit de mesure inclut le bruit de l'instrument ainsi que les composantes issues du milieu environnant (variations thermiques, vibrations ambiantes, turbulence de l'air) et d'autres sources.

Note 3 à l'article: La Figure 3 fournit une illustration des sources habituelles de bruit et montre le contraste entre les conditions de laboratoire générant un bruit d'instrument et un bruit de mesure.

**3.1.16****répétabilité de la topographie d'une surface**

étroitesse de la correspondance entre les mesurages successifs de la même topographie de surface dans les mêmes conditions de mesure

Note 1 à l'article: La répétabilité topographique de la surface fournit une mesure de la correspondance possible entre les mesurages répétés, généralement décrits comme un 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 une méthode courante d'estimation du bruit de mesure et d'autres erreurs variables telles que la dérive.