

NORME ISO INTERNATIONALE **25178-603**

Première édition
2013-10-01

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

Partie 603:

Caractéristiques nominales des instruments sans contact (microscopes interférométriques à glissement de franges)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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

*Part 603: Nominal characteristics of non-contact (phase-shifting
interferometric microscopy) instruments*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d8eebf1-1955-490f-8b67-d145017a293b/iso-25178-603-2013>



Numéro de référence
ISO 25178-603:2013(F)

© ISO 2013

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 25178-603:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d8eebf4-4955-490f-8b67-d145017a293b/iso-25178-603-2013>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

| | |
|--|-----------|
| Avant-propos | iv |
| Introduction | vi |
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Termes et définitions | 1 |
| 2.1 Termes et définitions liés à toutes les méthodes de mesure de l'état de surface surfacique..... | 1 |
| 2.2 Termes et définitions liés aux systèmes de balayage x et y..... | 8 |
| 2.3 Termes et définitions liés aux systèmes optiques..... | 10 |
| 2.4 Termes et définitions liés aux propriétés optiques de la pièce..... | 12 |
| 2.5 Termes et définitions spécifiques à la microscopie interférométrique à glissement de franges..... | 12 |
| 3 Descriptions des grandeurs d'influence | 13 |
| 3.1 Généralités..... | 13 |
| 3.2 Grandeurs d'influence..... | 14 |
| Annexe A (informative) Composants d'un microscope interférométrique à glissement de franges (PSI) | 16 |
| Annexe B (informative) Principe de fonctionnement d'un microscope interférométrique à glissement de franges (PSI) | 17 |
| Annexe C (informative) Erreurs et corrections des microscopes interférométriques à glissement de franges (PSI) | 22 |
| Annexe D (informative) Relation avec la matrice GPS | 25 |
| Bibliographie | 27 |

ISO 25178-603:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d8eebf4-4955-490f-8b67-d145017a293b/iso-25178-603-2013>

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, 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 reçues, www.iso.org/patents.

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.

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 géométrique des produits (GPS) — État de surface: Surfacing*:

- *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: Mesures 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 (à interférométrie par balayage à cohérence)*
- *Partie 605: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (à 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)*
- *Partie 702: Étalonnage et étalons de mesure pour les instruments sans contact (à capteur confocal chromatique)*

— *Partie 703: Étalonnage et étalons de mesures pour les instruments sans contact (microscopes interférométriques à glissement de franges)*

La partie suivante est en cours d'élaboration: *Partie 72: Format de fichier XML x3p.*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 25178-603:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d8eebf4-4955-490f-8b67-d145017a293b/iso-25178-603-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d8eebf4-4955-490f-8b67-d145017a293b/iso-25178-603-2013>

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 de la chaîne de normes concernant l'état de surface surfacique.

La présente partie de l'ISO 25178 décrit les caractéristiques métrologiques des microscopes de mesure de profil et d'état de surface surfacique par interférométrie à glissement de franges (PSI), conçus pour la mesure des cartes topographiques des surfaces. Pour plus d'informations sur la technique par balayage à cohérence, voir les [Annexes A](#) et [B](#).

Le schéma directeur ISO/GPS de l'ISO/TR 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.

NOTE Certaines parties du présent document, en particulier les articles informatifs, peuvent décrire des systèmes et des méthodes brevetés. Ces informations ne sont fournies que dans le but d'aider les utilisateurs à comprendre les principes de fonctionnement de l'interférométrie à glissement de franges. 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 pouvant y être décrites.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 25178-603:2013](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d8eebf4-4955-490f-8b67-d145017a293b/iso-25178-603-2013>

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

Partie 603:

Caractéristiques nominales des instruments sans contact (microscopes interférométriques à glissement de franges)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 25178 décrit les caractéristiques métrologiques des microscopes de mesure de profil et d'état de surface surfamique par interférométrie à glissement de franges (PSI).

2 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

2.1 Termes et définitions liés à toutes les méthodes de mesure de l'état de surface surfamique

2.1.1

référence surfamique

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

2.1.2

système de coordonnées de l'instrument

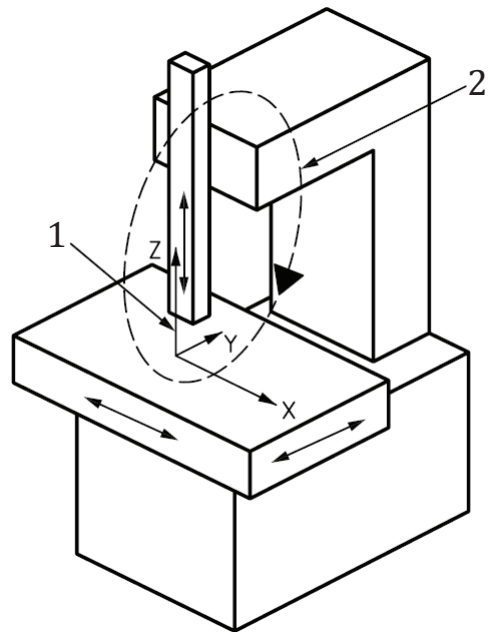
système d'axes (x, y, z) orthonormé de sens direct défini ainsi:

- (x, y) est le plan constitué par la référence surfamique de l'instrument (il est à noter qu'il y a des instruments optiques qui ne possèdent pas de guide surfamique physique).
- l'axe z est monté en parallèle de l'axe optique et est 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.

Note 1 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 2 à l'article: Voir aussi *système de coordonnées des spécifications* [ISO 25178-2:2012, 3.1.2] et *système de coordonnées du mesurage* [ISO 25178-6:2010, 3.1.1].

VOIR: [Figure 1](#).



Légende

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

iTeh STANDARD PREVIEW

Figure 1 — Système de coordonnées et boucle de mesure de l'instrument
(standards.iteh.ai)

2.1.3

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, le système de palpation

Note 1 à l'article: La boucle de mesure est soumise à des perturbations extérieures et intérieures qui influencent l'incertitude de mesure.

VOIR: [Figure 1](#).

2.1.4

surface réelle d'une pièce

ensemble des éléments 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 réelle électromagnétique considérée pour un type d'instrument optique peut être différente de la surface réelle électromagnétique pour d'autres types d'instruments optiques.

2.1.5

palpeur de surface

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

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

2.1.6**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 de l'unité d'avance et de l'unité à déplacement transversal, et par l'étendue de mesure du système de palpation.

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

2.1.7**courbe de réponse**

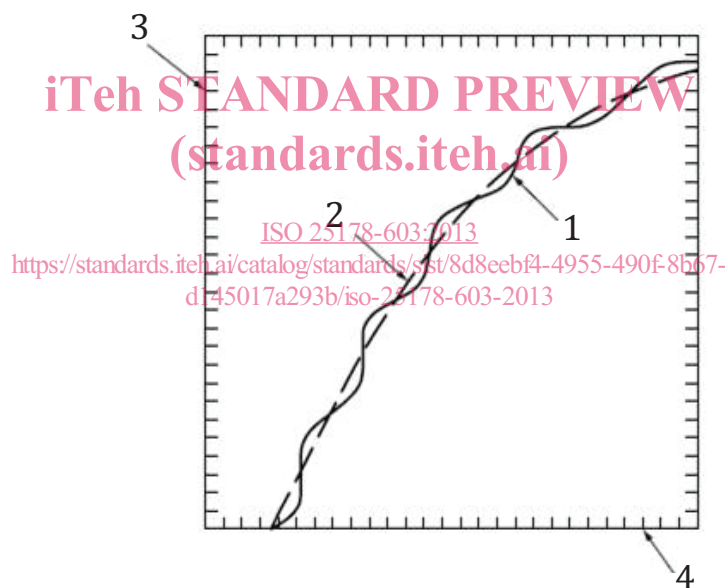
F_x, F_y, F_z

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

Note 1 à l'article: Note 1 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 2 à l'article: La courbe de réponse peut être utilisée pour l'ajustage d'un système de mesure et la correction des erreurs.

VOIR: [Figure 2](#).

**Légende**

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

Figure 2 — Exemple de courbe de réponse non linéaire

[ISO 25178-601:2010, 3.4.2]

2.1.8**coefficient d'amplification**

$\alpha_x, \alpha_y, \alpha_z$

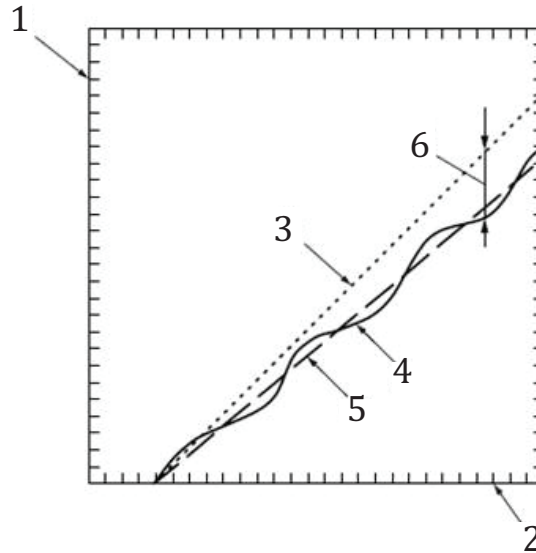
pente de la courbe de régression linéaire obtenue à partir de la *courbe de réponse* ([2.1.7](#))

Note 1 à l'article: Il y aura des coefficients d'amplification applicables aux grandeurs en x , y et z .

Note 2 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 3 à l'article: Voir également la *sensibilité d'un système de mesure* (Guide ISO/CEI 99:2007, 4.12).^[1]

VOIR: [Figure 3](#).



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 droite dont le coefficient d'amplification α (pente) est dérivé
- 6 erreur locale résiduelle de correction avant ajustage

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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

[ISO 25178-601:2010, 3.4.3, modifiée — La Note 3 à l'article a été ajoutée.]

**2.1.9
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 de l'état de surface à petite échelle.

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

Note 4 à l'article: Pour certains instruments, le bruit de l'instrument ne peut pas être estimé car l'instrument ne prend les données que pendant son déplacement.

2.1.10**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 3 en [2.1.9](#) s'appliquent aussi à cette définition.

Note 2 à l'article: Le bruit de mesure inclut le *bruit de l'instrument* ([2.1.9](#)).

2.1.11**répétabilité de la topographie de surface**

répétabilité d'une carte topographique pour les mesurages successifs de la même surface dans les mêmes conditions de mesurage

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 Guide ISO/CEI 99:2007,^[4] 2.15 et 2.21, pour une discussion générale sur la répétabilité et les concepts liés.

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

2.1.12**pas d'échantillonnage en x** D_x

distance entre deux points adjacents mesurés suivant l'axe x

Note 1 à l'article: Pour de nombreux systèmes de microscopie, le pas d'échantillonnage est déterminé par la distance entre les éléments de capteur dans une caméra, appelés *pixels*. Pour de tels systèmes, les termes *pas de pixel* et *espacement entre les pixels* sont souvent utilisés indifféremment avec le terme *pas d'échantillonnage*. Un autre terme, *largeur de pixel*, indique une longueur associée à un côté (x ou y) de la partie sensible d'un seul pixel et est toujours plus petit que l'espacement entre les pixels. Cependant, un autre terme, zone d'échantillonnage, peut être utilisé pour indiquer la longueur ou la partie sur laquelle un échantillon de hauteur permettant est déterminé. Cette grandeur peut être supérieure ou inférieure au pas d'échantillonnage. Voir également [A.3](#).

2.1.13**pas d'échantillonnage en y** D_y

distance entre deux points adjacents mesurés suivant l'axe y

Note 1 à l'article: Pour de nombreux systèmes de microscopie, le pas d'échantillonnage est déterminé par la distance entre les éléments de capteur dans une caméra, appelés *pixels*. Pour de tels systèmes, les termes *pas de pixel* et *espacement entre les pixels* sont souvent utilisés indifféremment avec le terme *pas d'échantillonnage*. Un autre terme, *largeur de pixel*, indique une longueur associée à un côté (x ou y) de la partie sensible d'un seul pixel et est toujours plus petit que l'espacement entre les pixels. Cependant, un autre terme, zone d'échantillonnage, peut être utilisé pour indiquer la longueur ou la partie sur laquelle un échantillon de hauteur permettant est déterminé. Cette grandeur peut être supérieure ou inférieure au pas d'échantillonnage. Voir également [A.3](#).

2.1.14**pas de numérisation en z** D_z

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

2.1.15**résolution latérale** R_l

plus petite distance pouvant être détectée entre deux éléments de surface

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

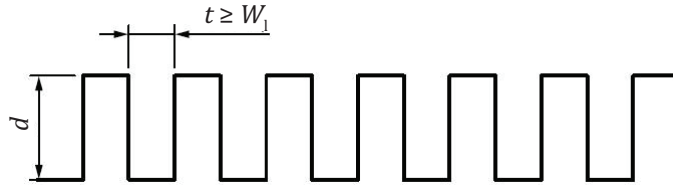
2.1.16

largeur limite pour une transmission de la hauteur totale

W_1
plus petite largeur de rainure rectangulaire dont la profondeur 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 y , le pas de numérisation en z , et le filtre de coupure des longueurs d'ondes 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: En déterminant ce paramètre par mesurage, il convient que la profondeur de la rainure rectangulaire soit proche la surface à mesurer.

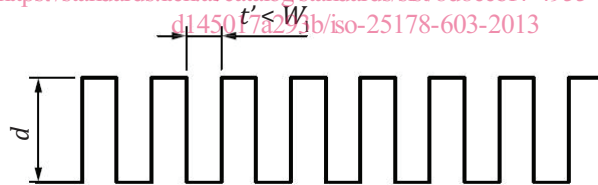


a) Grille avec espacement horizontal où t est supérieur ou égal à W_1

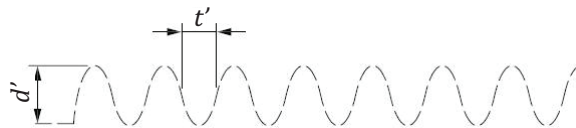


b) Mesurage de la grille en a) — L'espacement et la profondeur de la grille sont correctement mesurés

ISO 25178-603:2013
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d8eebf4-4955-490f-8b67-d14507a2211b/iso-25178-603-2013>



c) Grille avec espacement horizontal où t' est inférieur à W_1



d) Mesurage de la grille en c) — L'espacement est correctement mesuré mais la profondeur est plus petite ($d' < d$)

Figure 4 — Exemples de grilles et leurs mesurages

EXEMPLE 1 Le mesurage d'une grille dont les rainures sont plus larges que la largeur limite pour une transmission de la hauteur totale conduit à un mesurage correct de la profondeur de rainure [voir Figure 4 a) et b)].

EXEMPLE 2 Le mesurage d'une grille dont les rainures sont plus étroites que la largeur limite pour une transmission de la hauteur totale conduit à un mesurage incorrect de la profondeur de rainure [voir Figure 4 c) et d)]. Dans cette situation, le signal est en général perturbé et peut contenir des points non mesurés.

[SOURCE: ISO 25178-601:2010, 3.4.11, modifiée — La définition est identique. Les notes, exemples et figures sont différents.]