



**Norme  
internationale**

**ISO 25178-603**

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

**Partie 603:  
Conception et caractéristiques  
des instruments sans contact (à  
interférométrie à glissement de  
franges)**

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

*Part 603: Design and characteristics of non-contact (phase shifting interferometry) instruments*

**Deuxième édition  
2025-02**

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

[ISO 25178-603:2025](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5cefd549-678f-4049-9ab9-0fbeba633daa/iso-25178-603-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5cefd549-678f-4049-9ab9-0fbeba633daa/iso-25178-603-2025>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2025

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  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

<b>Sommaire</b>		Page
<b>Avant-propos</b> .....		<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....		<b>vi</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....		<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....		<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....		<b>1</b>
<b>4</b> <b>Exigences d'instrument</b> .....		<b>3</b>
<b>5</b> <b>Caractéristiques métrologiques</b> .....		<b>4</b>
<b>6</b> <b>Éléments de conception</b> .....		<b>4</b>
<b>7</b> <b>Informations générales</b> .....		<b>4</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Principes des instruments pour le mesurage par topographie de surface surfacique</b> .....		<b>5</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Sources d'erreur de mesure pour les instruments PSI</b> .....		<b>11</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Relation avec le modèle de matrice GPS</b> .....		<b>15</b>
<b>Bibliographie</b> .....		<b>16</b>

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

[ISO 25178-603:2025](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5cefd549-678f-4049-9ab9-0fbaba633daa/iso-25178-603-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5cefd549-678f-4049-9ab9-0fbaba633daa/iso-25178-603-2025>

## 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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets). L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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 nature volontaire des normes, 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/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 290, *Spécification dimensionnelle et géométrie des produits, et vérification correspondante*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 25178-603:2013), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- retrait des termes et définitions maintenant spécifiés dans l'ISO 25178-600;
- révision de tous les termes et définitions pour la clarté et la cohérence avec les autres documents normatifs ISO;
- ajout de [l'Article 4](#) pour les exigences de l'instrument qui résume les éléments et caractéristiques normatifs;
- ajout de [l'Article 5](#) sur les caractéristiques métrologiques;
- ajout de [l'Article 6](#) sur les éléments de conception, qui clarifie les types d'instruments applicables au présent document;
- ajout d'un diagramme conceptuel de flux d'information à [l'Article 4](#);
- révision de [l'Annexe A](#) qui décrit les principes des instruments couverts par le présent document;

## ISO 25178-603:2025(fr)

- ajout de l'[Annexe B](#) sur les caractéristiques métrologiques et sur les grandeurs; remplacement du tableau normatif des grandeurs d'influence, avec une description informative des sources d'erreur communes et comment elles sont liées aux caractéristiques métrologiques dans l'ISO 25178-600.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 25178 se trouve sur le site web 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/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

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

[ISO 25178-603:2025](#)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/5cefd549-678f-4049-9ab9-0fbaba633daa/iso-25178-603-2025>

## Introduction

Le présent document est une norme de spécification géométrique des produits (GPS) 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 du profil et l'état de surface surfacique.

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 de l'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 C](#).

Le présent document inclut des termes et définitions pertinents pour les instruments à interférométrie à glissement de franges (PSI) pour le mesurage de topographie de surface surfacique. L'[Annexe A](#) résume brièvement les instruments et méthodes PSI permettant de clarifier les définitions et de fournir une base pour l'[Annexe B](#) qui décrit les sources courantes d'incertitude et leur relation avec les caractéristiques métrologiques de la PSI.

NOTE Certaines parties du présent document, en particulier les parties informatives, décrivent des systèmes et méthodes brevetés. Ces informations ne sont fournies que dans le but d'aider les utilisateurs à comprendre les principes de fonctionnement des instruments PSI. 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 décrites ici.

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

[ISO 25178-603:2025](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/5cefd549-678f-4049-9ab9-0fbaba633daa/iso-25178-603-2025>

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

## Partie 603:

# Conception et caractéristiques des instruments sans contact (à interférométrie à glissement de franges)

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la conception et les caractéristiques métrologiques des instruments à interférométrie à glissement de franges (PSI) pour le mesurage surfacique de la topographie de surface. Comme les profils de surface peuvent être extraits des données de topographie de surface surfacique, les méthodes décrites dans le présent document s'appliquent également aux mesurages de profil.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. 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 25178-600:2019, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Surfacique — Partie 600: Caractéristiques métrologiques pour les méthodes de mesure par topographie surfacique*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 25178-600, ainsi que les 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 <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

### 3.1 interférométrie à glissement de franges

#### PSI

méthode de mesure de la topographie de surface surfacique à partir de la dépendance à la hauteur de surface d'un signal interférométrique, par laquelle la phase d'interférence est estimée à partir de deux images d'interférence numérisées, ou plus, acquises sur une séquence de glissements de franges contrôlés

Note 1 à l'article: Dans le présent document, PSI fait spécifiquement référence aux méthodes qui emploient des *mécanismes par glissement de franges* (3.8) dépendant du temps. D'autres méthodes d'acquisition et d'analyse des motifs d'interférence, y compris des méthodes parallèles ou instantanées utilisant la polarisation ou les franges porteuses, sont exclues du domaine d'application du présent document.

Note 2 à l'article: L'ISO/TR 14999-2:2019, 6.4.4, fournit des informations supplémentaires sur la détection synchrone et la PSI.

Note 3 à l'article: Les instruments PSI sont plus souvent employés pour des mesurages de surfaces optiquement lisses, telles que définies dans l'ISO 25178-600:2019, 3.4.4.

### 3.2 objectif interférentiel

objectif de microscope adapté avec un trajet de référence et une surface de référence pour la génération de motifs d'interférence superposés sur l'image d'une surface de l'échantillon

Note 1 à l'article: Les objectifs interférentiels sont utilisés dans les instruments à *PSI* (3.1) qui sont configurés comme des microscopes. D'autres configurations d'instruments PSI, en particulier pour les champs de vision supérieurs à environ 10 mm, peuvent avoir des conceptions d'interféromètre qui ne sont pas basées sur des objectifs de microscope.

Note 2 à l'article: L'[Annexe A](#) fournit en exemple des types d'objectif interférentiel couramment utilisés.

### 3.3 interférométrie à glissement de franges linéaires PSI linéaire

méthode *PSI* (3.1) qui repose sur l'échantillonnage d'un signal d'interférence sur une séquence de glissements de franges d'interférence uniformément espacés

### 3.4 interférométrie à glissement de franges sinusoïdales PSI sinusoïdale

méthode *PSI* (3.1) qui repose sur l'échantillonnage d'un signal d'interférence sur une séquence de glissements de franges d'interférence variant sinusoïdalement

### 3.5 algorithme d'interférométrie à glissement de franges algorithme PSI

algorithme pour la procédure de traitement de données, y compris les équations mathématiques, utilisé pour calculer la topographie à partir de deux images d'interférence numérisées ou plus acquises sur une séquence de glissements de franges contrôlés

### 3.6 longueur d'onde équivalente

$\lambda_{eq}$   
valeur constante égale au double du changement de hauteur de la topographie de surface qui produit un cycle complet de changement de phase d'interférence (équivalent à une frange d'interférence)

Note 1 à l'article: La longueur d'onde équivalente est une définition dans le contexte de la *PSI* (3.1) pour la longueur d'onde optique de mesure, définie en tant que «valeur effective de la longueur d'onde de la lumière utilisée pour mesurer une surface» dans l'ISO 25178-600:2019, 3.3.3.

Note 2 à l'article: Cette définition correspond à la configuration de mesure décrite à l'[Annexe A](#). Il peut y avoir des définitions différentes pour d'autres configurations de mesure.

Note 3 à l'article: La longueur d'onde équivalente peut être calculée à partir de contributions telles que la longueur d'onde de la source lumineuse en combinaison avec d'autres facteurs liés à la conception d'instrument, ou peut être étalonnée en utilisant une procédure correspondant à la définition de la longueur d'onde équivalente.

### 3.7 changement de phase à la réflexion PCOR

changement de phase d'interférence attribuable aux propriétés optiques d'une surface de l'échantillon indépendamment de la hauteur de surface

Note 1 à l'article: Le PCOR est le plus pertinent pour les matériaux non diélectriques tels que les métaux et les surfaces qui ont des couches fines de différents matériaux produisant des effets de film fin.

Note 2 à l'article: Le PCOR peut varier sur la surface de l'échantillon composée d'un matériau optiquement non uniforme (voir ISO 25178-600:2019, 3.4.6).

### 3.8

#### **mécanisme par glissement de franges**

dispositif qui transmet des glissements de franges contrôlés à un signal d'interférence

Note 1 à l'article: Le mécanisme par glissement de franges peut également générer des glissements de franges par d'autres méthodes de mouvement de balayage axial (voir ISO 25178-607:2019, 3.5), tel que le déplacement de la surface de référence.

### 3.9

#### **algorithme de développement de phase**

algorithme utilisé pour augmenter l'étendue de mesure de la topographie de surface au-delà d'un cycle unique de phase d'interférence (équivalent à une frange d'interférence), en supprimant les multiples excédentaires de  $2\pi$  entre les valeurs de phase de points-images voisins

Note 1 à l'article: L'ISO/TR 14999-2:2019, 6.6, fournit des détails supplémentaires concernant le développement de phase.

### 3.10

#### **erreur sur l'ordre de frange**

##### **erreur $2\pi$**

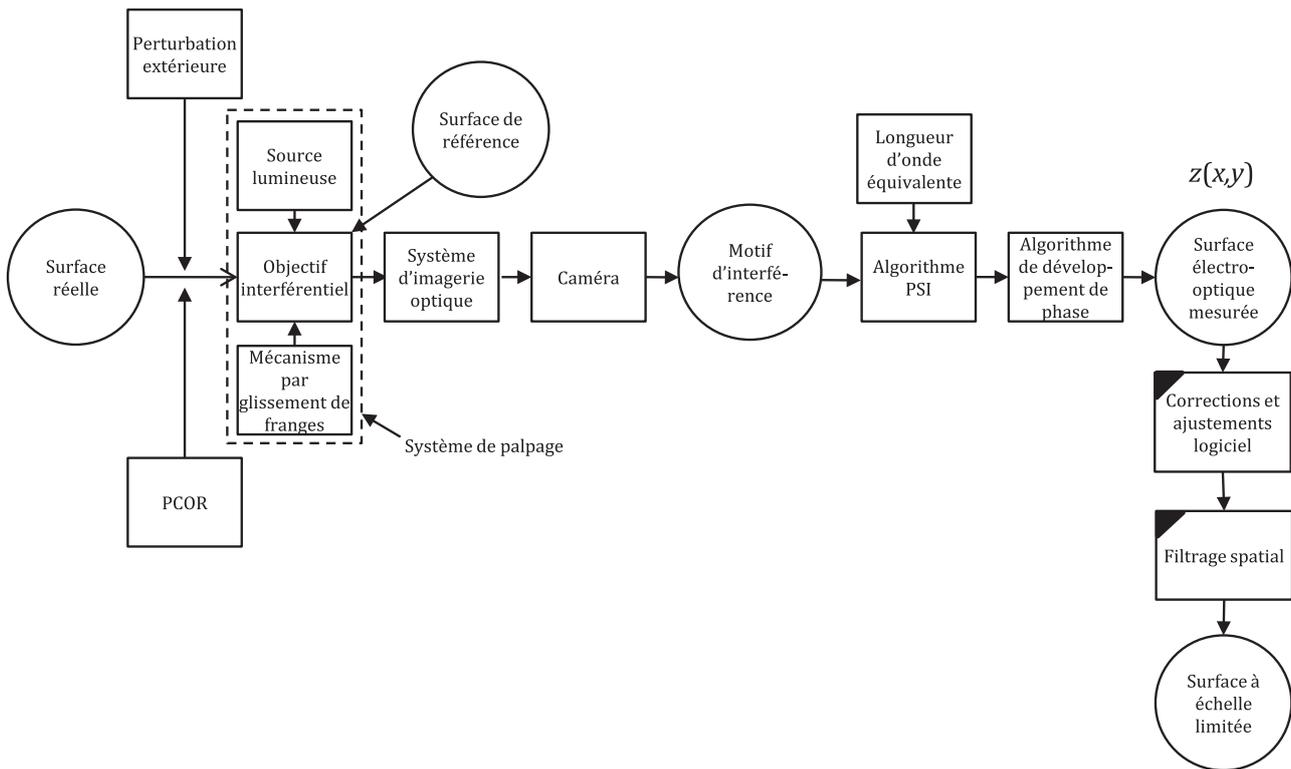
<interférométrie à glissement de franges> erreur d'identification de la frange correcte lors du calcul des hauteurs relatives en utilisant une phase d'interférence pour les calculs de topographie de surface

Note 1 à l'article: Les erreurs sur l'ordre de frange sont des multiples entiers d'un demi de la *longueur d'onde équivalente* (3.6) en hauteur.

## **4 Exigences d'instrument**

Un instrument conforme au présent document doit réaliser des mesurages de la topographie de surface surfacique d'une surface de l'échantillon en utilisant la PSI. L'instrument peut comprendre un objectif interférentiel ou un dispositif alternatif d'interférométrie et un mécanisme par glissement de franges. L'instrument doit acquérir des données en utilisant la PSI linéaire, la PSI sinusoïdale, ou d'autres motifs de glissements de franges compatibles avec la définition de la PSI. L'instrument doit convertir les données acquises en une topographie surfacique à l'aide d'un algorithme PSI et d'une longueur d'onde équivalente calculée ou présumée. Un algorithme de développement de phase doit être employé si nécessaire pour réduire l'erreur sur l'ordre de frange.

La [Figure 1](#) présente le flux d'information entre ces éléments pour un microscope PSI, entre la surface réelle et une surface à échelle limitée. Des exemples de matériels, de techniques et de sources d'erreur pour la PSI sont donnés aux [Annexes A](#) et [B](#).



**Légende**



mesurande



opérateur avec modification voulue



opérateur sans modification voulue

**Figure 1 — Diagramme conceptuel de flux d'information pour la PSI**

## 5 Caractéristiques métrologiques

Les caractéristiques métrologiques types des instruments de mesure de l'état de surface surfacique spécifiées dans l'ISO 25278-600 doivent être prises en considération lors de la conception et de l'étalonnage de l'instrument.

L'[Annexe B](#) décrit des sources d'erreur de mesure qui peuvent influencer le résultat de l'étalonnage.

## 6 Éléments de conception

Les éléments de conception types décrits dans l'ISO 25178-600 doivent être pris en considération dans la conception.

L'[Annexe A](#) fournit des exemples d'éléments de conception spécifiques d'instruments PSI.

## 7 Informations générales

Les relations entre le présent document et le modèle de matrice GPS sont données à l'[Annexe C](#).