

NORME INTERNATIONALE

ISO 25178-602

Première édition
2010-07-01

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

Partie 602:

Caractéristiques nominales des instruments sans contact (à capteur confocal chromatique)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal —
Part 602: Nominal characteristics of non-contact (confocal chromatic
probe) instruments*

ISO 25178-602:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5733e8cb-9b1e-4dc3-9798-7666c6596888/iso-25178-602-2010>



Numéro de référence
ISO 25178-602:2010(F)

© ISO 2010

PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 25178-602:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5733e8cb-9b1e-4dc3-9798-7666c6596888/iso-25178-602-2010>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

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'ISO à l'adresse ci-après ou du 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.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Résumé des caractéristiques métrologiques.....	15
Annexe A (normative) Classification des différentes configurations pour les instruments de mesure de l'état de surface surfacique par scanning sans contact	16
Annexe B (informative) Principes généraux.....	17
Annexe C (informative) Schémas de concept	26
Annexe D (informative) Relation avec la matrice GPS	28
Bibliographie.....	30

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 25178-602:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5733e8cb-9b1e-4dc3-9798-7666c6596888/iso-25178-602-2010>

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

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.

L'ISO 25178-602 a été élaborée par le comité technique 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*: [ISO 25178-602:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5733e8cb-9b1e-4dc3-9798-7666c6596888/iso-25178-602-2010)

- *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 7: 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 701: Étalonnage et étalons de mesure pour les instruments à contact (à palpeur)*

Les parties suivantes sont en cours d'élaboration:

- *Partie 604: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (interférométrie par balayage à cohérence)*
- *Partie 605: Caractéristiques nominales des instruments sans contact (à point de focalisation automatique)*

Introduction

La présente partie de l'ISO 25178 est une norme traitant de la spécification géométrique des produits (GPS) et est à considérer comme une norme GPS générale (voir l'ISO/TR 14638). Elle influence le maillon 5 de la chaîne 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 D.

Le principe optique de mesure confocale chromatique peut être mis en œuvre de diverses manières. La configuration décrite dans la présente partie de l'ISO 25178 comprend trois éléments de base: un contrôleur optoélectronique, un câble de liaison en fibre optique et un objectif chromatique (parfois appelé «crayon optique»).

Plusieurs techniques peuvent servir à créer la dispersion chromatique axiale ou à extraire l'information de la hauteur à partir de la lumière réfléchie. En plus d'être mise en œuvre sous forme de capteurs ponctuels, la dispersion chromatique peut être intégrée dans des barrettes et des matrices. L'Annexe B décrit en détail l'imagerie confocale chromatique et sa mise en œuvre dans les capteurs de mesure de distance.

Ce type d'instrument est principalement conçu pour les mesurages surfaciques, mais il 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 confocal chromatique basé sur la dispersion chromatique axiale de la lumière blanche, conçu pour le mesurage de l'état de surface surfacique.

Pour de plus amples informations sur l'aspect technique des instruments à capteur chromatique, voir l'Annexe B. La consultation de cette annexe avant la lecture du corps principal peut aider à comprendre la présente partie de l'ISO 25178.

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

ISO 25178-602:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5733e8cb-9b1e-4dc3-9798-7666c6596888/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)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 25178 spécifie la conception et les caractéristiques métrologiques d'un instrument particulier sans contact utilisé pour mesurer l'état de surface à l'aide d'un capteur confocal chromatique fonctionnant suivant le principe de la dispersion chromatique axiale de la lumière blanche.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 3274:1996, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Caractéristiques nominales des appareils à contact (palpeur)*

ISO 4287, *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*

Guide ISO/CEI 99:2007, *Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 3274, l'ISO 4287, l'ISO 10360-1 et le Guide ISO/CEI 99 ainsi que les suivants s'appliquent.

NOTE Plusieurs des termes donnés ci-dessous sont communs à d'autres types d'instruments utilisant des capteurs ponctuels et un scanning latéral.

3.1 Termes généraux et définitions

3.1.1

système de coordonnées de l'instrument

système d'axes (X, Y, Z) orthonormé défini par:

— (X, Y) est le plan constitué par le guide surfacique de référence de l'instrument;

— l'axe Z est parallèle à l'axe optique et perpendiculaire au plan (X, Y)

NOTE Normalement, l'axe X est l'axe d'avance et l'axe Y celui de déplacement entre chaque profil.

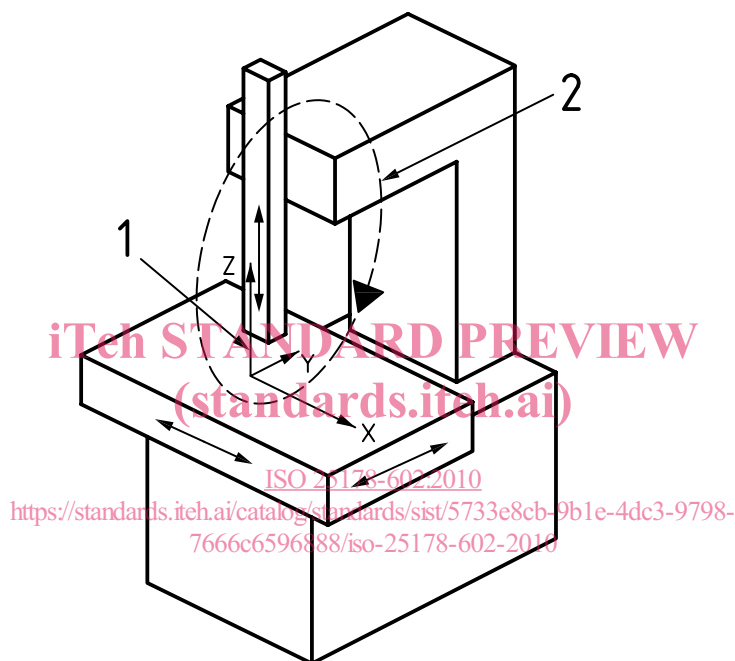
3.1.2

boucle de mesure

chaîne fermée comprenant tous les composants connectant la pièce et le **capteur chromatique** (3.3.2), par exemple le matériel de positionnement, le dispositif de serrage de la pièce, la table de mesure, les **unités d'avance** (3.2.3) et de **déplacement** (3.2.4) et le **système de palpage** (3.3.1)

Voir la Figure 1.

NOTE La boucle de mesure est soumise à des perturbations extérieures et intérieures qui influenceront l'incertitude de mesure.



Légende

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

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

3.1.3

surface réelle d'une pièce

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

[ISO 14660-1:1999, définition 2.4]

3.1.4

surface électromagnétique réelle

surface obtenue par l'interaction électromagnétique avec la surface réelle d'une pièce

[ISO 14660:—¹), définition 3.2.2]

NOTE La surface électromagnétique réelle considérée pour l'instrument décrit dans la présente partie de l'ISO 25178 peut être différente de la surface électromagnétique réelle pour d'autres types d'instruments optiques.

3.1.5**surface primaire extraite**

série finie de points de données échantillonnés sur la surface primaire

[ISO 14406:—¹⁾, définition 3.7]

3.1.6**erreur de mesure**

erreur

différence entre la valeur mesurée d'une grandeur et une valeur de référence

NOTE 1 Le concept d'erreur peut être utilisé

- a) lorsqu'il existe une valeur de référence unique à laquelle se rapporter, ce qui a lieu si on effectue un étalonnage au moyen d'un étalon dont la valeur mesurée a une incertitude de mesure négligeable ou si on prend une valeur conventionnelle, l'erreur étant alors connue,
- b) si on suppose le mesurande représenté par une valeur vraie unique ou un ensemble de valeurs vraies d'étendue négligeable, l'erreur étant alors inconnue.

NOTE 2 Il convient de ne pas confondre l'erreur de mesure avec une erreur de production ou une erreur humaine.

[Guide ISO/CEI 99:2007, définition 2.16]

3.1.7**erreur systématique**

composante de l'**erreur de mesure** (3.1.6) qui, dans des mesurages répétés, demeure constante ou varie de manière prévisible

NOTE 1 La valeur de référence pour une erreur systématique est une valeur vraie, une valeur mesurée d'un étalon dont l'incertitude de mesure est négligeable, ou une valeur conventionnelle.

NOTE 2 L'erreur systématique et ses causes peuvent être connues ou inconnues. On peut appliquer une **correction** (3.1.11) pour compenser une erreur systématique connue.

NOTE 3 L'erreur systématique est égale à la différence entre l'erreur de mesure et l'**erreur aléatoire** (3.1.8).

[Guide ISO/CEI 99:2007, définition 2.17]

3.1.8**erreur aléatoire**

composante de l'**erreur de mesure** (3.1.6) qui, dans les mesurages répétés, varie de manière imprévisible

NOTE 1 La valeur de référence pour une erreur aléatoire est la moyenne qui résulterait d'un nombre infini de mesurages répétés du même mesurande.

NOTE 2 Les erreurs aléatoires d'un ensemble de mesurages répétés forment une distribution qui peut être résumée par son espérance mathématique, généralement supposée nulle, et par sa variance.

NOTE 3 L'erreur aléatoire est égale à la différence entre l'erreur de mesure et l'**erreur systématique** (3.1.7).

[Guide ISO/CEI 99:2007, définition 2.19]

3.1.9**ajustage d'un système de mesure**

ajustage

ensemble d'opérations réalisées sur un système de mesure pour qu'il fournisse des indications prescrites correspondant à des valeurs données des grandeurs à mesurer

1) À publier.

NOTE 1 Divers types d'ajustage d'un système de mesure sont le réglage de zéro, le réglage de décalage, le réglage d'étendue (appelé aussi réglage de gain).

NOTE 2 Il convient de ne pas confondre l'ajustage d'un système de mesure avec son étalonnage, qui est un préalable à l'ajustage.

NOTE 3 Après un ajustage d'un système de mesure, le système demande généralement à être réétalonné.

[Guide ISO/CEI 99:2007, définition 3.11]

NOTE 4 L'ajustage est une opération qui est généralement effectuée par le fabricant parce qu'elle exige un équipement spécialisé et une connaissance que les utilisateurs n'ont généralement pas.

3.1.10 réglage

⟨instrument de mesure⟩ **ajustage d'un système de mesure** (3.1.9) utilisant uniquement les moyens mis à la disposition de l'utilisateur

NOTE Cette opération est normalement réalisée par l'utilisateur. Elle implique l'utilisation d'un étalon de mesure, généralement fourni avec l'instrument. Cette opération a pour résultat le réglage automatique ou manuel de certains paramètres afin que l'instrument fonctionne correctement.

3.1.11 correction

compensation d'un effet systématique connu

NOTE 1 Voir le Guide ISO/CEI 98-3:2008, 3.2.3, pour une explication du concept d'effet systématique.

NOTE 2 La modification peut prendre différentes formes, telles que l'addition d'une valeur ou la multiplication par un facteur, ou peut se déduire d'une table.

[Guide ISO/CEI 99:2007, définition 2.53]

3.1.12

erreur résiduelle de correction

différence entre la valeur d'une grandeur obtenue après correction de l'**erreur systématique** (3.1.7) et la valeur réelle de cette grandeur

NOTE L'erreur résiduelle de correction est composée d'**erreurs aléatoires** (3.1.8) et d'erreurs systématiques non corrigées.

3.2 Termes et définitions en rapport avec le système de scanning latéral

3.2.1

système de scanning latéral

système réalisant le balayage de la surface à mesurer dans le plan (X,Y)

NOTE En général, le système de scanning latéral est composé de l'**unité d'avance** (3.2.3) et de l'**unité à déplacement transversal** (3.2.4).

3.2.2

référence de guidage surfacique

composant de l'instrument générant la surface de référence, sur laquelle le **système de palpage** (3.3.1) se déplace suivant une trajectoire théoriquement exacte par rapport à la surface mesurée

NOTE Dans le cas d'instruments de mesure de l'état de surface surfacique, la référence de guidage fournit une surface de référence (voir l'ISO 25178-2). Elle peut être obtenue en utilisant deux références de guidage perpendiculaires (voir l'ISO 3274:1996, 3.3.2) ou une référence de guidage surfacique.

3.2.3**unité d'avance**

composant de l'instrument déplaçant le **système de palpage** (3.3.1) ou la surface mesurée suivant la référence de guidage de l'axe X et fournissant la composante suivant X du spot mesuré pour le profil

3.2.4**unité à déplacement transversal**

composant de l'instrument déplaçant le **système de palpage** (3.3.1) ou la surface mesurée suivant la référence de guidage de l'axe Y et fournissant la composante suivant Y du spot mesuré pour le profil

3.2.5**capteur de position latérale**

composant des unités d'avance et de déplacement fournissant la position latérale du spot mesuré

NOTE La position latérale peut être mesurée ou déduite à l'aide, par exemple, d'un encodeur linéaire, d'un interféromètre laser ou d'un dispositif de comptage associé à une vis micrométrique.

3.3 Termes et définitions en rapport avec le système de palpage**3.3.1****système de palpage**

〈état de surface, capteur confocal chromatique〉 ensemble de composants de l'instrument appelé *capteur confocal chromatique*, consistant en un contrôleur optoélectronique, un câble en fibre optique et un objectif confocal chromatique

3.3.2**capteur chromatique**

dispositif convertissant la hauteur d'un spot de la surface en un signal pendant le mesurage, à l'aide de la dispersion confocale chromatique d'une source de lumière blanche

NOTE

La dispersion chromatique peut être réalisée en utilisant diverses configurations optiques (voir Annexe B).

3.3.3**angle d'ouverture**

angle du cône de lumière pénétrant un système optique depuis un spot de la surface mesurée

3.3.4**demi-angle d'ouverture**

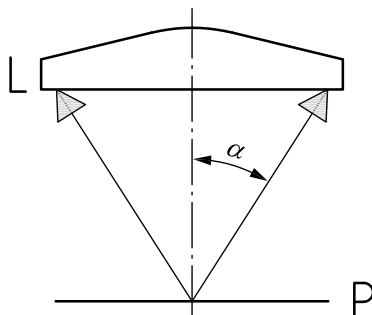
α

moitié de l'**angle d'ouverture** (3.3.3)

Voir Figure 2.

NOTE

Cet angle est aussi parfois appelé *demi-angle du cône*.



Légende

L lentille ou système optique

P spot focal

α demi-angle d'ouverture

Figure 2 — Demi-angle d'ouverture

3.3.5 ouverture numérique

A_N
 〈système optique〉 sinus du **demi-angle d'ouverture** (3.3.4) multiplié par l'indice de réfraction, n , du milieu ambiant

$$A_N = n \sin(\alpha)$$

NOTE 1 Dans l'air, n vaut environ 1 et peut être omis dans cette équation.

NOTE 2 Pour un **capteur chromatique** (3.3.2), l'ouverture numérique dépend de la longueur d'onde de la lumière. En général, l'ouverture numérique est spécifiée pour la longueur d'onde focalisée au milieu de l'**étendue verticale** (3.3.14).

3.3.6 microscopie confocale chromatique

méthode de mesure de la topographie des surfaces, consistant en un microscope confocal avec objectif chromatique intégré à un dispositif de détection (par exemple un spectromètre), par laquelle la hauteur de la surface en un point unique est mesurée grâce à la longueur d'onde lumineuse réfléchie par la surface

[ISO 25178-6:2010, définition 3.3.7]

3.3.7 objectif achromatique

objectif produisant une focalisation unique pour toutes les longueurs d'onde de la lumière transmise

3.3.8 objectif à dispersion chromatique axiale

objectif produisant une focalisation différente suivant son axe optique pour chaque longueur d'onde de la lumière transmise

3.3.9 source lumineuse

〈capteur chromatique〉 une source de lumière contenant un continuum de longueurs d'onde dans une région spectrale prédéfinie

NOTE 1 La région spectrale émise par la source est choisie de sorte à être compatible avec la bande passante spectrale du détecteur.

NOTE 2 Cette région spectrale s'étend généralement sur des valeurs de longueurs d'onde allant de 0,4 μm à 0,8 μm .

3.3.10**sténopé de la source lumineuse**

petit trou placé juste après la **source lumineuse** (3.3.9), transformant la source lumineuse en une source lumineuse ponctuelle

NOTE Voir les Notes en 3.3.11.

3.3.11**sténopé de discrimination**

petit trou placé devant le détecteur, fournissant une discrimination de profondeur sur un faisceau réfléchi par la surface de l'échantillon en bloquant la lumière défocalisée

NOTE 1 Le système comporte deux sténopés: le premier est le **sténopé de la source lumineuse** (3.3.10), qui définit un petit point de lumière jouant le rôle de source de lumière ponctuelle de l'instrument. Le second est le *sténopé de discrimination*. Il limite le faisceau transmis à la partie qui est focalisée sur la surface de l'échantillon et réfléchi par celle-ci suivant l'axe optique (voir la Figure B.1).

NOTE 2 En pratique, les sténopés sont obtenus à l'aide d'une fibre optique fournissant une discrimination spatiale et permettant d'utiliser la tête optique loin du contrôleur optoélectronique.

3.3.12**profondeur de champ chromatique**

distance entre le spot focal de la longueur d'onde la plus courte et le spot focal de la longueur d'onde la plus longue du continuum spectral émis par la source

NOTE Cette définition est différente de la définition générale de la *profondeur de champ* utilisée pour d'autres systèmes optiques, tels qu'un microscope conventionnel.

3.3.13**distance de travail**

⟨capteur chromatique⟩ distance, mesurée suivant l'axe optique, entre l'élément le plus proche de la surface et le spot de la surface situé au milieu de l'**étendue verticale** (3.3.14)

3.3.14**étendue verticale**

⟨capteur chromatique⟩ distance mesurée entre le spot focal de la longueur d'onde la plus courte et le spot focal de la longueur d'onde la plus longue détectées par le spectromètre

NOTE L'étendue verticale dépend de la **profondeur de champ chromatique** (3.3.12) et du domaine spectral du spectromètre.

3.3.15**crayon optique**

partie d'un **capteur chromatique** (3.3.2) contenant la lentille chromatique et située près de la surface pendant le mesurage

3.3.16**signal lumineux parasite**

signal composé de la lumière parasite pénétrant le **sténopé de discrimination** (3.3.11), mesuré par le détecteur en l'absence de tout échantillon, et du signal interne produit par le détecteur lui-même

NOTE Le signal lumineux parasite est généralement évalué pendant une procédure d'étalonnage de façon à corriger les mesures.