
**Spécification géométrique des
produits (GPS) — Équipement
de mesurage dimensionnel —
Caractéristiques de conception et
caractéristiques métrologiques des
micromètres d'extérieur**

*Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional measuring
equipment — Design and metrological characteristics of micrometers
for external measurements*

[ISO 3611:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd90cb9-6728-4f09-a166-786ad17dba98/iso-3611-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd90cb9-6728-4f09-a166-786ad17dba98/iso-3611-2023>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 3611:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd90cb9-6728-4f09-a166-786ad17dba98/iso-3611-2023>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

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
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 Caractéristiques de conception	2
4.1 Conception générale et nomenclature	2
4.2 Dimensions	3
4.3 Types de dispositif indicateur	3
4.3.1 Généralités	3
4.3.2 Dispositifs indicateurs analogiques	4
4.3.3 Dispositifs indicateurs numériques	5
4.4 Corps	5
4.5 Dispositif de limitation de la force de mesure	5
5 Caractéristiques métrologiques	5
5.1 Généralités	5
5.2 Conditions assignées de fonctionnement	5
5.3 Point de référence	5
5.4 Méthodes d'essai	6
5.5 Erreur de mesure de longueur, E (limitée par E_{EMT})	6
5.5.1 Généralités	6
5.5.2 Sélection du point d'essai	6
5.6 Variation de l'erreur de mesure de longueur, V (limitée par V_{EMT})	6
5.6.1 Généralités	6
5.6.2 Nombre d'essais	7
5.6.3 Essais avec glaces interférentielles	7
5.7 Forces de mesure	7
5.8 Spécifications	7
5.8.1 Généralités	7
5.8.2 Système de classification	8
6 Détermination de la conformité aux spécifications	10
6.1 Généralités	10
6.2 Incertitude de mesure	10
6.3 Règle de décision	10
7 Marquage	10
Annexe A (informative) Lignes directrices d'étalonnage des caractéristiques métrologiques	11
Annexe B (informative) Notes sur l'utilisation	12
Annexe C (informative) Relation avec le modèle de matrice GPS	13
Bibliographie	15

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).

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 brevet 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. 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.

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 sur la coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 3611:2010), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- les caractéristiques de conception générales ont été retirées et la référence à l'ISO 14978:2018 a été ajoutée;
- les caractéristiques métrologiques ont été clarifiées et modifiées;
- les exigences pour les méthodes d'essai ont été incluses;
- un système de classification des erreurs maximales tolérées a été ajouté.

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.

Introduction

Le présent document est une norme de spécification géométrique des produits (GPS) et est à considérer comme une norme GPS générale (voir l'ISO 14638). Il influence les maillons pour l'équipement de mesurage et l'étalonnage sur la taille et la distance dans la matrice GPS générale (voir l'[Annexe C](#)).

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; voir l'ISO/TR 14253-6 pour des informations complémentaires sur le choix de règles de décision alternatives.

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3611:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbd90cb9-6728-4f09-a166-786ad17dba98/iso-3611-2023>

Spécification géométrique des produits (GPS) — Équipement de mesurage dimensionnel — Caractéristiques de conception et caractéristiques métrologiques des micromètres d'extérieur

1 Domaine d'application

Le présent document fournit les caractéristiques de conception et les caractéristiques métrologiques les plus importantes des micromètres d'extérieur:

- avec indication analogique;
- avec indication numérique: affichage numérique mécanique ou électronique.

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 14253-1, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Vérification par la mesure des pièces et des équipements de mesure — Partie 1: Règles de décision pour contrôler la conformité ou la non-conformité à la spécification*

ISO 14253-5, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Vérification par la mesure des pièces et des équipements de mesure — Partie 5: Incertitude liée aux essais de vérification des appareils de mesure indicateurs*

ISO/TR 14253-6, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Vérification par la mesure des pièces et des équipements de mesure — Partie 6: Règles de décision générales pour l'acceptation ou le rejet d'instruments et de pièces*

ISO 14978:2018, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts et exigences généraux pour les équipements de mesure GPS*

ISO/IEC Guide 98-3, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

ISO/IEC Guide 99, *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 les définitions de l'ISO 14978, l'ISO/IEC Guide 99 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
micromètre d'extérieur**

instrument de mesure permettant d'évaluer une quantité dimensionnelle d'un élément extérieur d'une pièce par déplacement d'une touche mobile avec une face de mesure, se déplaçant par rapport à une mesure matérialisée et à une touche fixe, le long d'un filetage

Note 1 à l'article: Les éléments de guidage de la touche mobile et de la touche fixe sont reliés par un corps.

Note 2 à l'article: En général, les micromètres d'extérieur ont un filetage comme mesure matérialisée, la touche fixe, la touche mobile et la mesure matérialisée étant disposées en ligne.

**3.2
contact de la face de mesure**

contact entre la face de mesure et un élément intégral d'une pièce

**3.3
contact pleine touche de la face de mesure**

contact entre la surface complète de la face de mesure et un élément intégral d'une pièce

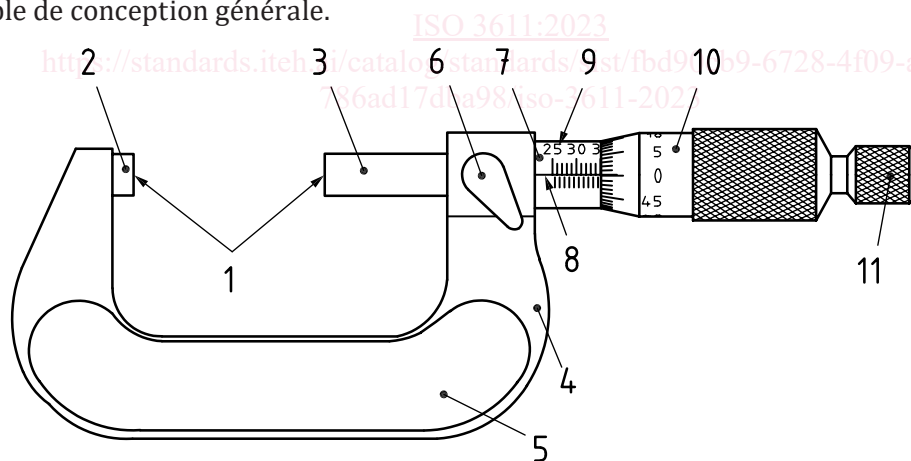
**3.4
contact partiel de la face de mesure**

contact entre une surface partielle de la face de mesure et un élément intégral d'une pièce

4 Caractéristiques de conception

4.1 Conception générale et nomenclature

La conception d'un micromètre d'extérieur doit suivre les lignes directrices générales de l'ISO 14978, y compris les caractéristiques de conception communes de l'ISO 14978:2018, Annexe C. Voir la [Figure 1](#) pour un exemple de conception générale.



Légende

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 1 faces de mesure | 7 douille |
| 2 touche fixe | 8 ligne de foi |
| 3 touche mobile de mesure | 9 indication analogique |
| 4 corps | 10 tambour |
| 5 plaquette d'isolation thermique | 11 avance rapide |
| 6 touche mobile de blocage | |

Figure 1 — Nomenclature et conception générale d'un micromètre d'extérieur

4.2 Dimensions

Le fabricant doit spécifier les dimensions importantes, telles que celles indiquées dans la [Figure 2](#) et le [Tableau 1](#). Les valeurs indiquées dans le [Tableau 1](#) sont des dimensions types et ne sont pas des exigences du présent document.

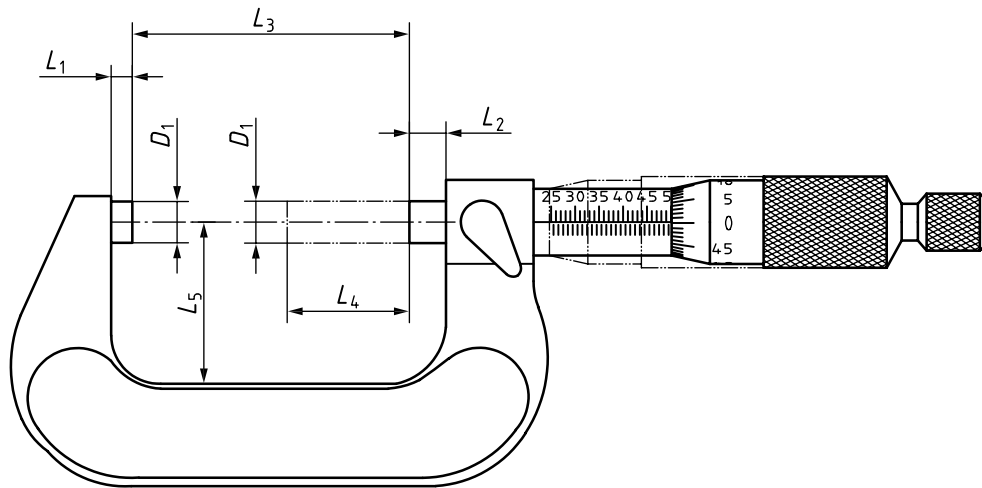


Figure 2 — Dimensions d'un micromètre d'extérieur

Tableau 1 — Dimensions d'un micromètre d'extérieur

Dimension	Valeur nominale
Longueur de la touche fixe, L_1	
Longueur de la touche mobile en position maximale, L_2	
Dimension maximale mesurable, L_3	
Intervalle de mesure, L_4	25 mm ^a
Profondeur du corps, L_5^b	
Diamètre de la touche mobile et de la touche fixe, D_1	
NOTE Les dimensions D_1 , L_1 et L_2 sont importantes pour l'interchangeabilité des accessoires montés sur les faces de mesure.	
^a En général, l'intervalle de mesure L_4 est 25 mm. D'autres intervalles de mesure sont possibles.	
^b En général, le corps a une forme permettant de mesurer un cylindre de diamètre égal à la dernière valeur de l'étendue de mesure.	

4.3 Types de dispositif indicateur

4.3.1 Généralités

Plusieurs types de dispositif indicateur sont possibles:

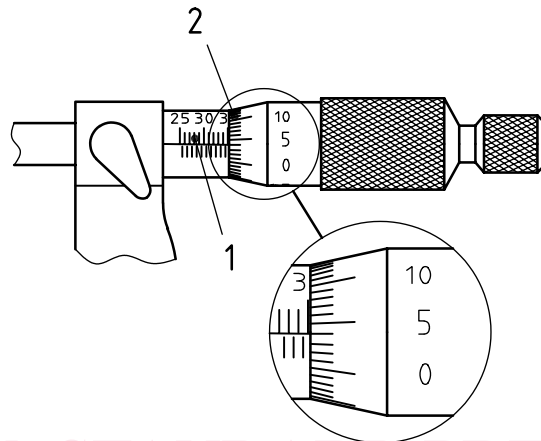
- dispositifs indicateurs analogiques;
- dispositifs indicateurs numériques à affichage numérique mécanique;
- dispositifs indicateurs numériques à affichage numérique électronique.

NOTE Il est possible de combiner des dispositifs indicateurs analogiques et numériques.

4.3.2 Dispositifs indicateurs analogiques

Il convient que la touche mobile de mesure ait un pas de 0,5 mm ou de 1 mm. Dans le cas de micromètres dont les touches mobiles ont un pas de 0,5 mm, les traits de graduations de 0,5 mm sur l'échelle principale doivent être clairement distinctes des traits de graduations de 1 mm en étant disposées respectivement au-dessus et au-dessous de la ligne de foi. Voir [Figures 3](#) et [4](#).

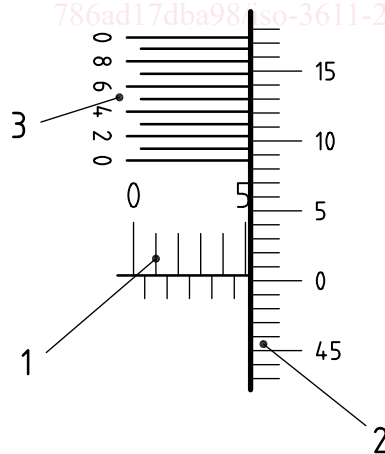
Il convient que l'échelle secondaire sur le tambour comporte une échelle comportant des traits de graduations de 50 (pas de 0,5 mm) ou 100 (pas de 1 mm), chaque échelon représentant 0,01 mm. Pour les graduations de 0,001 mm, une échelle à vernier peut être ajoutée sur la douille. Voir la [Figure 4](#).



Légende

- 1 échelle principale
- 2 échelle secondaire

Figure 3 — Dispositif indicateur analogique avec pas de touche mobile de 0,5 mm



Légende

- 1 échelle principale
- 2 échelle secondaire
- 3 échelle de vernier

Figure 4 — Dispositif indicateur analogique avec pas de touche mobile de 0,5 mm et échelon de vernier de 0,001 mm

4.3.3 Dispositifs indicateurs numériques

Il convient que l'affichage numérique mécanique ou électronique ait un pas numérique de 0,01 mm ou 0,001 mm.

4.4 Corps

La rigidité du corps doit être adaptée à la force de mesure. Pour les micromètres manuels le corps peut être isolé pour éviter la transmission de la chaleur du corps.

4.5 Dispositif de limitation de la force de mesure

Chaque micromètre d'extérieur doit être équipé d'un dispositif de limitation de la force de mesure intégré au tambour ou à l'avance rapide.

NOTE Des dispositifs typiques de limitation de la force de mesure incluent des dispositifs avec cliquet et friction.

Il convient que la force de mesure générée par le dispositif de limitation de la force de mesure excède la force de frottement de la touche mobile. Voir 5.7.

5 Caractéristiques métrologiques

5.1 Généralités

Les caractéristiques métrologiques et les valeurs associées de l'erreur maximale tolérée (EMT) s'appliquent à toutes indications admises pour l'utilisation du micromètre d'extérieur tel que défini par le fabricant et lorsqu'il est utilisé selon les recommandations du fabricant. Les valeurs d'EMT ne peuvent pas être inférieures au pas numérique, mais peuvent être inférieures à l'échelon. Voir Article [B.6](#) pour de plus amples informations sur la lecture des indications entre les repères.

5.2 Conditions assignées de fonctionnement

Le fabricant doit spécifier toutes les conditions assignées de fonctionnement applicables aux valeurs d'EMT. Sauf mention contraire, toutes les valeurs d'EMT s'appliquent à une condition assignée de fonctionnement pour une température de 20 °C exactement. Les valeurs d'essai doivent donc être corrigées à 20 °C pour obtenir l'erreur d'indication que le micromètre d'extérieur aurait produite si l'essai avait été réalisé à 20 °C. Si la correction de température à 20 °C n'est pas faite, le présent document permet d'inclure les conséquences dans l'évaluation de l'incertitude de mesure des valeurs d'essai (voir [6.2](#)).

Un micromètre d'extérieur est un instrument de mesure manuel, et l'utilisateur du micromètre d'extérieur est donc nécessairement inclus dans le système de mesure spécifié conformément au présent document. L'utilisateur doit être raisonnablement compétent dans le fonctionnement du micromètre d'extérieur.

5.3 Point de référence

Chaque micromètre d'extérieur doit être équipé d'un système de réglage accessible à l'utilisateur pour la mise à zéro ou le réglage au point de référence. Pour plus d'informations, voir l'Annexe B. Les caractéristiques métrologiques décrites dans le présent document s'appliquent lorsque le micromètre d'extérieur est correctement réglé conformément aux recommandations du fabricant, et le point de référence est considéré comme fixe au début de l'étendue de mesure lors de l'évaluation des caractéristiques métrologiques.