NORME INTERNATIONALE ISO 3611

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Micromètres d'extérieur

Micrometer callipers for external measurement

Première édition — 1978-02-01

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3611:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/118ee062-fa42-434b-8773-e984b93eed6f/iso-3611-1978

CDU 531.714 **Réf. nº : ISO 3611-1978 (F)**

Descripteurs : micromètre, spécification de matériel, marquage, erreur, instruction, parallélisme, planéité, contrôle de qualité.

Prix basé sur 6 pages

ISO 3611-1978 (F)

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 3611 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 3, *Ajustements*, et a été soumise aux comités membres en décembre 1974.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

ISO 3611:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/118ee062-fa42-434b-8773-e984b93ec0fb/iso-3611-1978

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Roumanie
Allemagne	Hongrie	Royaume-Uni
Australie	Inde	Suède
Autriche	Italie	Suisse
Belgique	Japon	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Nouvelle-Zélande	Turquie
Corée, Rép. dém. p. de	Pays-Bas	
Finlande	Pologne	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Canada
U.R.S.S.
U.S.A.

© **Organisation internationale de normalisation, 1978** •

Imprimé en Suisse

Micromètres d'extérieur

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale spécifie les plus importantes caractéristiques, fonctionnelles et qualitatives des micromètres d'extérieur. Les renseignements concernant les valeurs de l'erreur de mesurage en n'importe quel point de l'étendue de l'échelle et les recommandations d'utilisation des instruments et de vérification de leur précision sont donnés en annexe.

La présente Norme internationale traite des instruments à vis micrométrique au pas de 0,5 ou 1 mm, ayant une étendue de l'échelle de 25 mm, pour des capacités de mesure allant jusqu'à 500 mm, à touches non amovibles à face de mesure plane.

NOTE — La présente Norme internationale ne s'applique pas aux micromètres à lecture numérique mais peut être utilisée pour indiquer certaines exigences jugées nécessaires pour ce type de micromètre.

2 RÉFÉRENCE

ISO/R 1938, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Deuxième partie : Vérification des pièces lisses.*

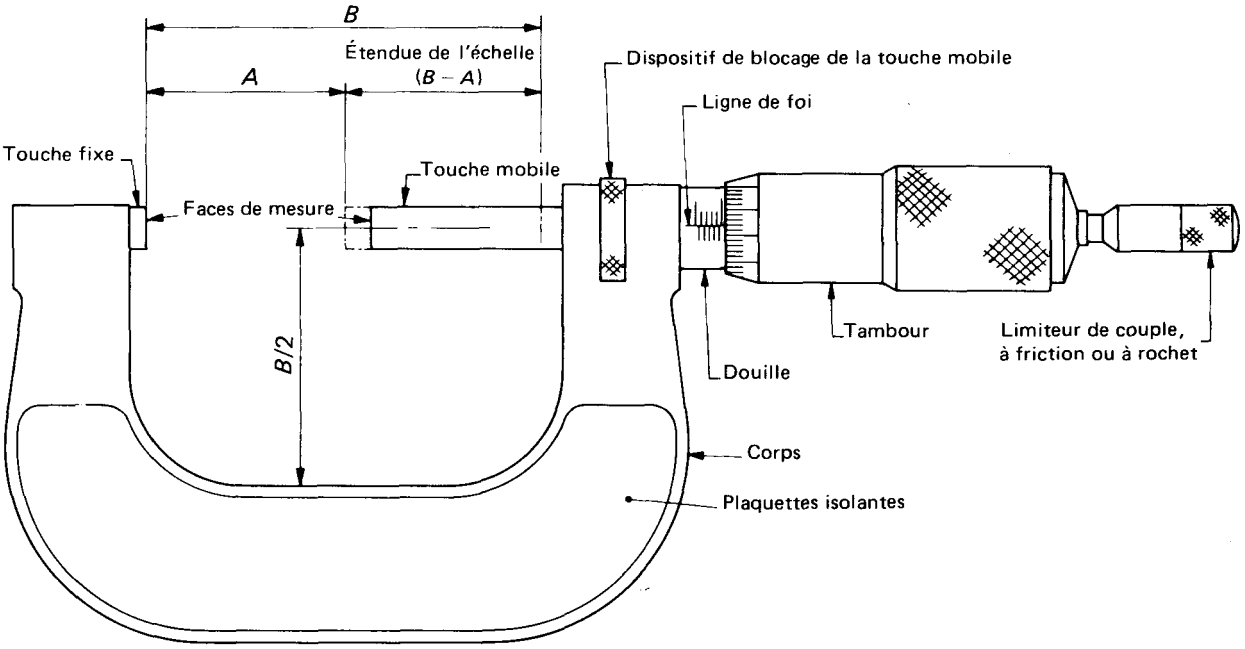
3 TERMINOLOGIE ET DÉFINITIONS

3.1 Pour la terminologie des micromètres, voir la figure 1.

3.2 erreur de mesurage : Différence algébrique entre la valeur indiquée et la valeur réelle de la grandeur mesurée.

3.3 erreur de déplacement de la vis micrométrique : Différence maximale entre les ordonnées de la courbe des écarts de lecture relevés pendant une course complète de la vis micrométrique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 3611:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/118ee062-fa42-434b-8773-e984b93eed6f/iso-3611-1978



NOTE — Cette figure est schématique : elle ne donne pas de détails de conception.

FIGURE 1 — **Terminologie des micromètres d'extérieur**

4 SPÉCIFICATIONS

4.1 Caractéristiques de construction

4.1.1 *Corps*

La forme du corps du micromètre doit permettre de mesurer un cylindre de diamètre égal à l'ouverture maximale du micromètre. La rigidité du corps doit être telle que si l'on applique une force égale à la force exercée par le limiteur de couple sur les faces de mesure, celles-ci ne s'écartent pas de plus de la valeur indiquée au tableau 1. Si le micromètre ne possède pas de limiteur de couple, la force appliquée doit être de 10 N.

Le matériau du corps doit être approprié : les matériaux les plus courants sont l'acier et la fonte malléable. Il est recommandé, spécialement pour les grands micromètres, de munir le corps de plaquettes isolantes.

4.1.2 *Touches fixe et mobile*

La vis micrométrique doit avoir un pas de 0,5 ou 1 mm et s'ajuster convenablement dans l'écrou.

La vis micrométrique doit être entièrement en prise dans l'écrou sur toute l'étendue de l'échelle. La partie cylindrique de la touche mobile doit être ajustée convenablement pour tourner librement dans son logement, sans jeu perceptible.

Les touches fixe et mobile doivent être fabriquées en acier inoxydable ayant un indice de dureté d'au moins 530 HV, ou en acier à outil de haute qualité ayant un indice de dureté d'au moins 670 HV. Elles peuvent être à bout rapporté en carbure de tungstène ou en tout autre matériau dur convenable. Les arêtes vives doivent être légèrement chanfreinées (environ 0,1 mm).

4.1.3 *Dispositif de blocage de la touche mobile*

Si un tel dispositif est prévu sur l'instrument, il doit être conçu de façon à bloquer effectivement la touche mobile sans que l'écartement des faces de mesure varie de plus de 2 μm.

4.1.4 *Limiteur de couple*

La touche mobile peut être munie d'un limiteur de couple à friction ou à rochet. Ce dispositif, s'il est utilisé, doit exercer sur les faces de mesure une force de pression comprise entre 5 et 10 N, sauf exigence spéciale de la part de l'utilisateur.

NOTE — Quelle que soit la force exercée, elle doit rester sensiblement la même sur toute l'étendue de l'échelle.

4.1.5 *Tambour*

Le tambour gradué doit être divisé en 50 ou 100 parties égales, représentant chacune 0,01 mm selon que la vis micrométrique a un pas de 0,5 ou de 1 mm. Les traits de graduation doivent être nettement marqués.

La distance entre deux traits consécutifs, prise au centre, ne doit pas être inférieure à 0,8 mm.

L'épaisseur des traits doit être normalement comprise entre 0,08 et 0,2 mm, mais elle peut atteindre au maximum 0,25 mm lorsque l'écartement entre les traits est supérieur à 1 mm. Une variation de 0,03 mm de l'épaisseur de trait est admissible.

Si le tambour est biseauté, l'angle du biseau doit être compris entre 10° et 20°.

La distance du bord de la face du tambour à la douille ne doit pas excéder 0,4 mm (voir figure 2).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 3611:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/118cc062-1842-4946-8775-c9b4b93eed6f/iso-3611-1978

4.1.6 *Douille*

L'épaisseur de la ligne de foi de la douille doit être la même que celle des traits de graduation du tambour, et la variation d'épaisseur admissible est également de 0,03 mm.

4.1.7 *Réglages*

3.1.7.1 Tous les micromètres doivent être munis d'un dispositif de réglage pour la mise au zéro.

3.1.7.2 Tous les micromètres doivent être munis d'un système de compensation d'usure de la vis et de l'écrou.

4.1.8 *Marquage*

Chaque micromètre doit porter, inscrits de façon lisible et indélébile, la valeur de l'échelon, la capacité de mesure et le nom ou la marque du fabricant.

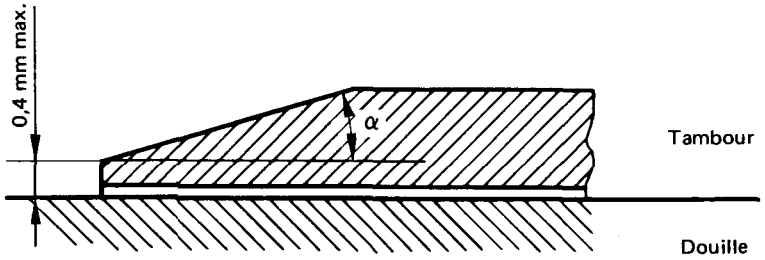


FIGURE 2 — **Distance du bord de la face graduée du tambour à la douille**

5 PRÉCISION

5.1 Généralités

Les écarts et tolérances spécifiés ci-après et dans les tableaux 1 et 2 sont applicables pour des mesurages effectués à la température normale de référence de 20 °C.

5.2 Écarts et tolérances

L'erreur sur le déplacement de la touche mobile du micromètre ne doit pas excéder 3 µm pour une étendue d'échelle de 25 mm.

La tolérance f sur la mise au zéro est donnée dans le tableau 1. Elle est calculée d'après la formule

$$f = \pm \left(2 + \frac{A}{50}\right)$$

où A est l'ouverture minimale du micromètre (c'est-à-dire à la mise au zéro), en millimètres.

5.3 Erreur de mesure

Les renseignements concernant l'erreur maximale de mesurage prévisible pour les instruments conformes à la présente Norme internationale, sont donnés dans l'annexe A.

5.4 Faces de mesure

Les faces de mesure doivent être rodées avec une erreur maximale de planéité de 1 µm.

Soumises à une force de mesurage de 10 N, les faces des touches des micromètres non munis d'un limiteur de couple doivent respecter les valeurs de la tolérance de parallélisme données dans le tableau 1. Si le micromètre possède un limiteur de couple, la force de mesurage qu'il exerce doit être utilisée (voir 4.1.1).

Les tolérances sont calculées d'après la formule :

$$2 + \frac{A}{50}$$

où A est l'ouverture minimale du micromètre (c'est-à-dire à la mise au zéro), en millimètres.

TABLEAU 1 — **Courbure admise du corps, sous une force de 10 N, erreur de lecture à la mise au zéro et tolérance de parallélisme des faces de mesure**

Capacité de mesure du micromètre	Courbure admise du corps	Erreur de lecture à la mise au zéro, f	Tolérance de parallélisme des faces de mesure
mm	µm	µm	µm
0 à 25	2	± 2	2
25 à 50	2	± 2	2
50 à 75	3	± 3	3
75 à 100	3	± 3	3
100 à 125	4	± 4	4
125 à 150	5	± 4	4
150 à 175	6	± 5	5
175 à 200	6	± 5	5
200 à 225	7	± 6	6
225 à 250	8	± 6	6
250 à 275	8	± 7	7
275 à 300	9	± 7	7
300 à 325	10	± 8	8
325 à 350	10	± 8	8
350 à 375	11	± 9	9
375 à 400	12	± 9	9
400 à 425	12	± 10	10
425 à 450	13	± 10	10
450 à 475	14	± 11	11
475 à 500	15	± 11	11

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 3611:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/118ee062-fa42-434b-8773-e984b93eed6f/iso-3611-1978

ANNEXE A

ERREUR DE MESUSE EN UNE POSITION D'OUVERTURE QUELCONQUE DU MICROMÈTRE

Comme l'indique l'ISO/R 1938, tout instrument de mesurage présente une erreur inhérente, indépendante de la pièce à mesurer et des conditions extérieures de mesurage. Pour permettre à l'utilisateur de choisir le type d'instrument qui lui convient le mieux et de fixer ses limites de contrôle pour s'assurer que les limites prévues sont respectées autant que possible sans empiéter sur les tolérances de fabrication, il est recommandé aux fabricants d'instruments de mesurage d'indiquer l'incertitude de mesurage probable de leurs instruments et d'exprimer celle-ci sous forme d'un «écart-type S_M». Pour de plus amples détails, se reporter à l'ISO/R 1938.

Il suffit d'indiquer ici que les valeurs numériques données pour cette incertitude sont des valeurs statistiques dans la mesure où elles sont basées sur l'application d'une formule à des essais effectués sur un lot complet d'instruments et ne s'appliquent qu'aux instruments à l'état de livraison.

L'ISO/R 1938 comporte un tabeau donnant les valeurs maximales de S_M jugées convenables pour des instruments destinés à la vérification de pièces fabriquées aux tolérances IT3 à IT16. Les valeurs du tableau 2 peuvent donc être comparées à celles de l'ISO/R 1938 afin que l'utilisateur puisse décider si les micromètres couverts par la présente Norme internationale peuvent servir à vérifier des produits fabriqués dans la classe de précision ISO considérée. Ces valeurs sont des valeurs statistiques au sens indiqué ci-dessus et représentent l'erreur de mesure F en une position d'ouverture quelconque des micromètres conformes à la présente Norme internationale lorsque la vérification s'effectue sous une force de 10 N; elles sont calculées d'après la formule

$$F_{max} = 4 + \frac{A}{50}$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

où

F est l'erreur de mesure en une position quelconque de l'ouverture, en microns;

A est l'ouverture minimale du micromètre (c'est-à-dire à la mise au zéro), en millimètres.

ISO 3611:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/118ee062-fa42-434b-8773-e984b93eed6f/iso-3611-1978

À noter que F_{max} peut être positif ou négatif.

TABLEAU 2 — **Valeurs de F_{max}**

Capacité de mesure du micromètre	F_{max}
mm	µm
0 à 25	4
25 à 50	4
50 à 75	5
75 à 100	5
100 à 125	6
125 à 150	6
150 à 175	7
175 à 200	7
200 à 225	8
225 à 250	8
250 à 275	9
275 à 300	9
300 à 325	10
325 à 350	10
350 à 375	11
375 à 400	11
400 à 425	12
425 à 450	12
450 à 475	13
475 à 500	13

ANNEXE B

RECOMMANDATIONS POUR L'EMPLOI D'UN MICROMÈTRE

B.1 Les faces de mesure doivent être soigneusement essuyées à l'aide d'un chiffon propre.

B.2 La vis micrométrique doit tourner uniformément tout au long de sa course. Une avance saccadée dénote généralement la présence de poussières dans le filetage. Une avance uniforme peut s'obtenir en lubrifiant légèrement le filetage au moyen d'une huile légère de bonne qualité.

La vis micrométrique doit se déplacer sans serrage ni jeu. Une alternance de serrage et de jeu indique une courbure de la touche mobile.

B.3 Il est généralement plus commode de faire le mesurage avec un micromètre dont le corps est fixé dans un support, rendant ainsi la touche mobile indépendante.

B.4 La touche mobile doit être maniée avec douceur, en actionnant soit le limiteur de couple, soit le tambour.

B.5 La lecture de la mesure doit être contrôlée à l'aide d'une cale-étalon dont la dimension est connue, la lecture étant ajustée si nécessaire. Les faces de mesure de cette cale doivent, de préférence, avoir la même forme que la pièce à mesurer à l'aide du micromètre.

iTeh STANDARD PREVIEW

NOTE — Les cales-étalons livrées avec les micromètres correspondent en général à l'ouverture minimale du micromètre, compte tenu de certaines tolérances de fabrication.

(standards.iteh.ai)

ISO 3611:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/118ee062-fa42-434b-8773-e984b93eed6f/iso-3611-1978

ANNEXE C

MÉTHODES DE CONTRÔLE RECOMMANDÉES

C.1 FACES DE MESURE

C.1.1 Planéité

La meilleure méthode de contrôle de la planéité des faces de mesure est la méthode interférentielle. Après avoir soigneusement nettoyé les faces de mesure, on les met chacune à leur tour en contact avec une glace interférentielle.

À moins que les faces de mesure ne soient parfaitement planes, on peut alors observer un certain nombre de franges colorées; la glace interférentielle doit être placée de manière à obtenir un nombre minimal de franges. La forme et le nombre de celles-ci indiquent le degré de planéité des faces de mesure. Pour respecter la tolérance fixée à 1 μm, il ne doit pas apparaître plus de quatre franges de la même couleur sur chacune des faces.

Les franges obtenues sont encore plus nettes si l'on travaille en lumière monochromatique.

C.1.2 Parallélisme

Le parallélisme des faces de mesure d'un micromètre ayant une capacité de mesure de 0 à 25 mm peut être contrôlé à l'aide d'un jeu de quatre glaces interférentielles dont l'épaisseur varie pour chacune environ du quart du pas, afin de faire quatre mesurages lors d'un tour complet de la vis.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Placer alors la glace en contact avec les faces de mesure maintenues serrées à l'aide du limiteur de couple. Déplacer légèrement la glace entre les deux faces pour avoir le nombre minimal de franges d'interférence sur une face et compter les franges formées sur l'autre face. Répéter l'opération avec les trois autres glaces et vérifier que, dans tous les cas, le nombre total de franges ne dépasse pas huit.

ISO 3611:1978
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/118ee062-fa42-434b-8773-e984b93eed6f/iso-3611-1978

La même méthode peut aussi être employée pour contrôler le parallélisme des faces de mesure des micromètres d'ouverture allant jusqu'à environ 100 mm. Dans ce cas, deux des glaces interférentielles sont accolées aux faces de mesure d'un empilage déterminé de cales-étalons, et l'ensemble ainsi formé est utilisé comme étalon à bouts plans et introduit entre les touches du micromètre.

Effectuer alors quatre mesurages comme précédemment, en modifiant la longueur de l'empilage de cales placé entre les plaques.

À noter qu'il est souhaitable d'avoir un nombre minimal de cales-étalons dans ces empilages pour éviter d'introduire des erreurs cumulées dues aux cales elles-mêmes.

C.2 VIS MICROMÉTRIQUE

L'erreur de déplacement de la vis micrométrique est généralement contrôlée à l'aide d'une série de cales-étalons.

Les dimensions des cales devraient être choisies de façon à pouvoir contrôler la vis à chaque tour complet de la touche mobile et en différentes positions intermédiaires.

À titre d'exemple, pour un micromètre à vis au pas de 0,5 mm, on peut choisir la série suivante de cales-étalons : 2,5 – 5,1 – 7,7 – 10,3 – 12,9 – 15 – 17,6 – 20,2 – 22,8 – et 25 mm.

Cette série peut être utilisée pour faire les relevés sur deux tours complets, mais non consécutifs, de la touche mobile, ce qui permet de contrôler les variations cycliques éventuelles.

Pour les micromètres ayant une capacité de mesure d'environ 25 mm, cette erreur de déplacement de la vis peut être contrôlée à l'aide de cales-étalons, comme indiqué précédemment, en bloquant le micromètre soigneusement sur un appareil fixe ou un marbre et en montant une touche fixe provisoire de longueur appropriée et avec une face arrondie sur laquelle vient s'appuyer la face de mesure de la touche mobile.

C.3 LIMITEUR DE COUPLE

L'efficacité du limiteur de couple doit être contrôlée à l'aide d'un dynamomètre.