
**Cigarettes et bâtonnets-filtres —
Détermination du diamètre nominal —
Méthode utilisant un instrument de mesure
à faisceau laser**

*Cigarettes and filter rods — Determination of nominal diameter — Method
using a laser beam measuring apparatus*
(standards.iteh.ai)

[ISO 2971:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c045daaa-73c3-4d71-9500-85fb63d35c84/iso-2971-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c045daaa-73c3-4d71-9500-85fb63d35c84/iso-2971-1998>



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 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.

La Norme internationale ISO 2971 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 126, *Tabac et produits du tabac*, sous-comité SC 1, *Essais physiques et dimensionnels*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 2971:1987), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1998

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

Cigarettes et bâtonnets-filtres — Détermination du diamètre nominal — Méthode utilisant un instrument de mesure à faisceau laser

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination des diamètres moyen, minimal et maximal et de l'ovalisation des objets cylindriques de section droite circulaire ou ovale par calibrage sans contact au moyen d'un faisceau laser. La méthode est applicable en particulier aux cigarettes et aux bâtonnets-filtres.

NOTE 1 La détermination du diamètre nominal des cigarettes et bâtonnets-filtres s'effectue encore couramment par des techniques de mesurage utilisant des rubans mesureurs ou un circuit pneumatique à pont de mesurage. Ces variantes de technique sont décrites à l'annexe C.

NOTE 2 Les laboratoires utilisant la valeur de circonférence au lieu du diamètre peuvent la calculer en multipliant le diamètre par pi (π).

2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 3402:1991, *Tabac et produits du tabac — Atmosphère de conditionnement et d'essai*.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

diamètre

moyenne arithmétique des résultats de n lectures ($n \geq 100$) effectuées sur une éprouvette en suivant la méthode spécifiée dans la présente Norme internationale

NOTE Le diamètre est un paramètre caractérisant les éprouvettes cylindriques de section droite approximativement circulaire.

3.2

diamètre minimal

valeur minimale des résultats obtenus sur les n lectures individuelles, effectuées sur une éprouvette

3.3

diamètre maximal

valeur maximale des résultats obtenus sur les n lectures individuelles, effectuées sur une éprouvette

3.4

ovalisation absolue

expression de l'écart de circularité de forme d'une éprouvette cylindrique de section droite ovale

NOTE L'ovalisation peut être obtenue à partir de la différence arithmétique entre les diamètres maximal et minimal obtenus sur les n lectures individuelles.

3.5

ovalisation relative

quotient de l'ovalisation absolue et du diamètre calculé à partir des n lectures individuelles

NOTE 1 L'ovalisation relative est exprimée en pourcentage.

NOTE 2 Il convient d'interpréter avec précaution les valeurs de diamètre maximal, d'ovalisation absolue et d'ovalisation relative, car elles peuvent être affectées par la qualité de la couture (surépaisseur de chevauchement) qui augmente de façon artificielle les valeurs de diamètre relevées.

4 Principe

À l'aide du dispositif de l'appareil prévu à cet effet, l'éprouvette est mise en rotation à vitesse angulaire constante autour de son axe longitudinal, en réalisant une demi-rotation (180°) ou une rotation complète (360°). Dans le même temps, le faisceau laser se déplace parallèlement à lui-même à vitesse constante dans un plan (appelé plan de balayage) perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'éprouvette.

Le plan de balayage coupe l'éprouvette selon une section droite.

Une lecture individuelle est la longueur de la projection orthogonale de cette section droite sur un plan parallèle à l'axe de l'éprouvette.

Le principe est illustré à la figure 1.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c045daaa-73c3-4d71-9500-85fb63d35c84/iso-2971-1998>

5 Appareillage

5.1 Enceinte de conditionnement de l'échantillon, capable de maintenir les conditions données dans l'ISO 3402.

5.2 Appareil de mesurage à balayage par faisceau laser, constitué des éléments suivants.

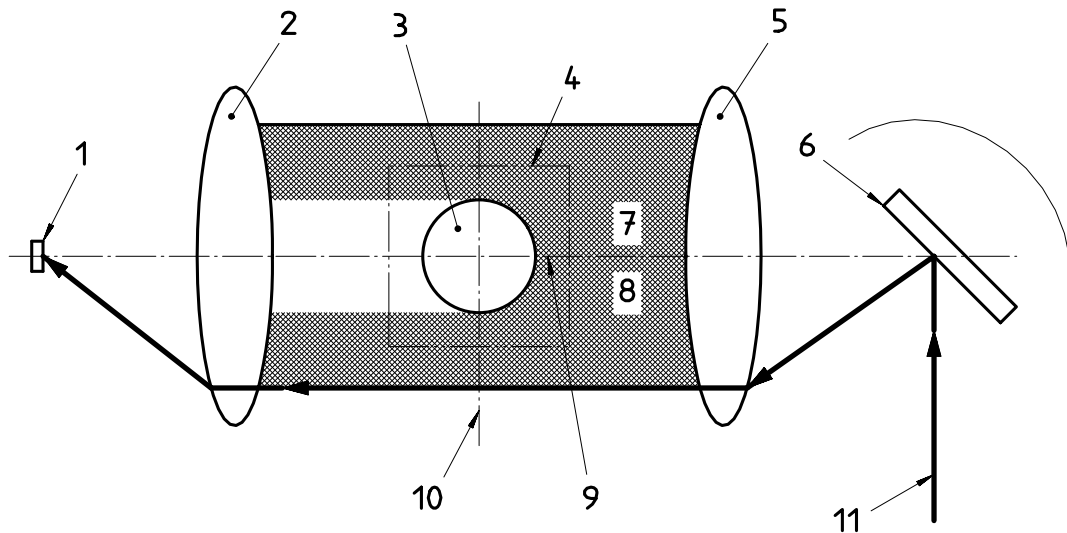
5.2.1 Instrument de mesurage à faisceau laser, ayant une résolution d'au moins 0,005 mm, pour la détermination du diamètre d'éprouvettes cylindriques de section droite approximativement circulaire.

La vitesse de balayage du laser doit être telle qu'à l'intérieur de la zone de mesurage aucun mouvement excentrique de l'éprouvette parallèlement à l'axe longitudinal n'affecte la précision de la mesure du diamètre moyen.

Le rapport de la vitesse de balayage de l'instrument à faisceau laser à la vitesse de rotation de l'éprouvette doit être constant et suffisamment grand pour permettre de déterminer avec une précision suffisante non seulement le diamètre mesuré mais aussi les valeurs minimale et maximale de diamètres variant en continu.

La longueur de la trajectoire de balayage doit être supérieure d'au moins 50 % au diamètre maximal à mesurer et l'éprouvette doit être explorée au minimum 100 fois par le faisceau laser au cours d'une demi-rotation (180°) ou d'une rotation complète (360°).

5.2.2 Appareil ou montage permettant de faire tourner l'éprouvette dans la trajectoire du faisceau laser ou de faire tourner le faisceau laser autour de l'éprouvette tout en maintenant l'axe longitudinal de l'éprouvette perpendiculaire à la trajectoire de balayage.



Légende

- 1 Élément récepteur
- 2 Lentille convergente
- 3 Éprouvette
- 4 Zone de mesure
- 5 Lentille de collimateur
- 6 Miroir
- 7 à 8 Trajectoire de balayage
- 9 Axe de balayage
- 10 Axe de mesure
- 11 Faisceau laser

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

NOTE Lorsque le balayage est uniaxial, la zone de mesure est optimale lorsque l'éprouvette reste fixe dans cette zone.

Figure 1 — Schéma d'un système de calibration uniaxial (balayage laser)

Prélever un échantillon représentatif sur le plan statistique de la population d'éprouvettes à caractériser.

Les échantillons doivent être exempts de défauts visibles évidents pouvant compromettre la performance de mesure.

7 Mode opératoire

7.1 Préparation des éprouvettes

Sur l'échantillon sélectionné conformément à l'article 6, prélever au hasard le nombre d'éprouvettes requis pour l'essai.

Conditionner les éprouvettes avant le mesurage dans une enceinte de conditionnement conformément à l'ISO 3402.

Le temps de séchage des bâtonnets-filtres et le temps de conditionnement des cigarettes et des bâtonnets-filtres ne sont pas spécifiés dans la présente Norme internationale et sont déterminés par l'expérience pratique acquise. Ils doivent être consignés dans le rapport d'essai avec les résultats.

7.2 Étalonnage

Des piges de travail sont communément utilisées pour l'étalonnage ou la vérification de l'étalonnage de l'appareil à faisceau laser. Ce dernier doit être étalonné avec un minimum de deux piges dont les diamètres diffèrent d'au moins 25 % de l'étendue de mesurage de l'appareil et dont les dimensions sont connues avec une précision supérieure à celle requise pour le mesurage.

Le diamètre des éprouvettes pour essai doit se situer à l'intérieur de la plage dimensionnelle des piges étalons.

NOTE 1 En contrôle de routine, il est admis d'utiliser une seule pige intermédiaire de diamètre proche de celui de l'éprouvette.

NOTE 2 Les propriétés essentielles des piges étalons sont données à l'annexe A.

7.3 Mesurage

Conformément aux instructions du fabricant, placer l'éprouvette à l'intérieur de la zone de mesurage, aussi près que possible de l'intersection entre l'axe de balayage et l'axe de mesurage.

Faire tourner l'éprouvette ou l'appareil à faisceau laser autour de l'axe de rotation de telle sorte que tout mouvement excentrique de l'éprouvette par rapport à la trajectoire de balayage soit parallèle à ce dernier tout en restant perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'éprouvette.

Régler l'instrument et/ou le dispositif d'avance ou de rotation de manière à explorer la section requise de l'éprouvette.

Faire fonctionner l'appareil selon les instructions du fabricant et enregistrer avec précision les diamètres moyen, minimal et maximal.

Il convient normalement d'utiliser au moins 10 éprouvettes d'un même échantillon pour déterminer la valeur moyenne du diamètre de l'échantillon.

NOTE 1 Dans la pratique, les laboratoires utilisent souvent un nombre de mesures différent dépendant de l'application du mesurage.

NOTE 2 Il est possible de procéder soit par rotation du faisceau laser autour de l'objet soit par rotation de l'objet dans le faisceau laser.

NOTE 3 Les sources possibles d'erreur de mesurage des diamètres sont indiquées à l'annexe B.

NOTE 4 Avec certains appareils laser de type ancien, on a pu observer un effet sur le mesurage du diamètre dû à la rugosité de surface (gainage poreux), pouvant conduire à une légère surestimation des résultats.

8 Expression des résultats

La valeur du diamètre moyen de l'échantillon doit être la moyenne des mesurages individuels. Voir 7.3.

Le diamètre des échantillons isolés (d'éprouvettes cylindriques de section droite approximativement circulaire) doit être exprimé en millimètres à 0,01 mm près.

Les résultats doivent être exprimés comme suit:

a) Diamètre

Moyenne arithmétique d'au moins 100 lectures individuelles; elle est exprimée en millimètres à 0,01 mm près.

b) Diamètre moyen de l'échantillon

Moyenne de x valeurs mesurées de diamètre; x est normalement égal à 10 mais peut varier (voir note 1, en 7.3); elle est exprimée en millimètres à 0,001 mm près.

- c) Diamètre maximal de l'échantillon
Diamètre maximal obtenu sur un échantillon de x éprouvettes; il est exprimé en millimètres à 0,01 mm près.
- d) Diamètre minimal de l'échantillon
Diamètre minimal obtenu sur un échantillon de x éprouvettes; il est exprimé en millimètres à 0,01 mm près.
- e) Ovalisation absolue
Exprimée en millimètres à 0,01 mm près.
- f) Ovalisation relative
Exprimée en pourcentage à 0,1 % près.

9 Fidélité

9.1 Essai interlaboratoires

Un essai interlaboratoires international, réalisé par huit laboratoires en 1990 et portant sur des échantillons appariés (bâtonnets-filtres, baguettes métalliques, cigarettes) de diamètre voisin de 7,9 mm, a donné les valeurs suivantes pour la limite de répétabilité (r) et pour la limite de reproductibilité (R).

9.2 Répétabilité

La différence entre deux résultats individuels trouvés pour des échantillons appariés de cigarettes ou bâtonnets-filtres, par le même opérateur utilisant le même appareillage dans un intervalle de temps le plus court possible n'excèdera la limite de répétabilité (r) qu'en moyenne une fois au plus sur 20 lorsque la méthode est normalement et correctement appliquée.

Mesurages isolés: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c04531aa-73c3-4d71-9500-85fb63d35c84/iso-2971-1998> ^{ISO 2971:1998}
 $r = 0,028$ mm
 $s_r = 0,01$ mm

Valeurs moyennes obtenues à partir de 10 mesurages par échantillon (sur un jour d'essai):
 $r = 0,012$ mm
 $s_r = 0,004$ 2 mm

9.3 Reproductibilité

Des résultats individuels sur des échantillons assortis de cigarettes ou bâtonnets-filtres obtenus par deux laboratoires ne différeront de plus de la limite de reproductibilité (R) qu'en moyenne une fois au plus sur 20 lorsque la méthode est normalement et correctement appliquée.

Mesurages isolés: $R = 0,042$ mm
 $s_R = 0,015$ mm

Valeurs moyennes obtenues à partir de 10 mesurages par échantillon (sur un jour d'essai):
 $R = 0,038$ mm
 $s_R = 0,014$ mm

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit indiquer la méthode utilisée ainsi que les résultats obtenus. Il doit, en outre, mentionner tous les détails opératoires non prévus dans la présente Norme internationale, ou considérés comme facultatifs, ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

Le rapport d'essai doit donner tous les renseignements nécessaires à l'identification complète de l'échantillon.

Il doit indiquer notamment:

- a) la date de l'échantillonnage et la méthode d'échantillonnage utilisée;
- b) l'identification et la description complète des échantillons essayés, en indiquant les propriétés (nature et dimensions) des échantillons;
- c) la date du mesurage;
- d) les conditions de mesurage précises et complètes, notamment celles qui s'écartent des spécifications de la présente Norme internationale ou les incidents éventuels susceptibles d'avoir affecté les résultats;
- e) l'atmosphère de conditionnement et la durée de conditionnement (voir 7.1);
- f) les résultats exprimés en millimètres (diamètre ou circonférence);
- g) les statistiques élémentaires relatives aux résultats:
 - nombre de mesurages,
 - moyenne et écart-type.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 2971:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c045daaa-73c3-4d71-9500-85fb63d35c84/iso-2971-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c045daaa-73c3-4d71-9500-85fb63d35c84/iso-2971-1998>

Annexe A (normative)

Piges étalons

A.1 Propriétés essentielles des piges étalons

Des piges étalons sont utilisées pour étalonner les instruments de mesure permettant de déterminer le diamètre des cigarettes et des bâtonnets-filtres.

La pige étalon de référence doit être un cylindre métallique de surface finement polie ayant une rugosité moyenne de l'ordre de 0,5 μm et dont le diamètre a une valeur connue et répétable.

Les piges étalons de travail doivent être étalonnées par rapport à la pige étalon de référence dans les conditions normales de laboratoire: 22 °C \pm 5 °C. Le coefficient d'expansion du matériau dû à la température doit être connu.

L'ovalité des piges étalons de travail doit être vérifiée en mesurant le diamètre d'un minimum de trois sections, respectivement proches du milieu et des deux extrémités.

Les piges étalons doivent être marquées de leur valeur mesurée, indiquée avec une précision minimale de diamètre de 0,005 mm en absolu, et doivent avoir une identification unique.

ITeH STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

A.2 Mode opératoire d'étalonnage des instruments

ISO 2971:1998

Il convient de procéder à l'étalonnage et au contrôle de fonctionnement des instruments servant à la détermination du diamètre des cigarettes et des bâtonnets-filtres conformément aux instructions du fabricant des instruments.