
Papier et carton — Essais des mandrins —

**Partie 4:
Mesurage des dimensions**

Paper and board — Testing of cores
iTeh STANDARD PREVIEW
Part 4: Measurement of dimensions
(standards.iteh.ai)

ISO 11093-4:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b127f989-edd0-46ed-a96e-f9c8ba649c1c/iso-11093-4-1997>



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 11093-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*, sous-comité SC 3, *Dimensions et masse des produits en papiers, cartons et pâtes*.

L'ISO 11093 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Papier et carton — Essais des mandrins*:

- *Partie 1: Échantillonnage*
- *Partie 2: Conditionnement des échantillons pour essai*
- *Partie 3: Détermination de la teneur en eau par séchage à l'étuve*
- *Partie 4: Mesurage des dimensions*
- *Partie 5: Détermination des caractéristiques de rotation*
- *Partie 6: Détermination de la résistance à la flexion par la méthode des trois points*
- *Partie 7: Calcul du module de flexion par la méthode des trois points*
- *Partie 8: Détermination de la fréquence propre et du module de flexion par analyse modale expérimentale*
- *Partie 9: Détermination de la résistance à l'écrasement à plat*

Les annexes A, B et C de la présente partie de l'ISO 11093 sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1997

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 central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

Papier et carton — Essais des mandrins —

Partie 4: Mesurage des dimensions

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11093 prescrit les méthodes d'essai pour la détermination du diamètre intérieur, du diamètre extérieur, de l'épaisseur de paroi et de la longueur des mandrins en papier et carton.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 11093. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 11093 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b127f989-edd0-46ed-a96e-d9a1e1e1e1e1>
ISO 3599:1976, *Pieds à coulisse à vernier au 1/10 et au 1/20 mm.*

ISO 3611:1978, *Micromètres d'extérieur.*

ISO 11093-1:1994, *Papier et carton - Essais des mandrins - Partie 1: Échantillonnage.*

ISO 11093-2:1994, *Papier et carton - Essais des mandrins - Partie 2: Conditionnement des échantillons pour essai.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 11093, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 diamètre intérieur, d : Dimension mesurée à l'intérieur sur la largeur d'un mandrin cylindrique. (Voir figure 1.)

3.2 diamètre extérieur, D : Dimension mesurée à l'extérieur sur la largeur d'un mandrin cylindrique. (Voir figure 1.)

3.3 épaisseur de paroi, s : Distance mesurée entre les surfaces interne et externe du mandrin. (Voir figure 1.)

3.4 longueur, l : Distance qui sépare les deux surfaces formant les extrémités du mandrin. (Voir figure 1.)

3.5 déformations: Modifications visuelles de la surface pouvant affecter les résultats de l'essai, telles que soudures, recouvrements et barbes de coupe.

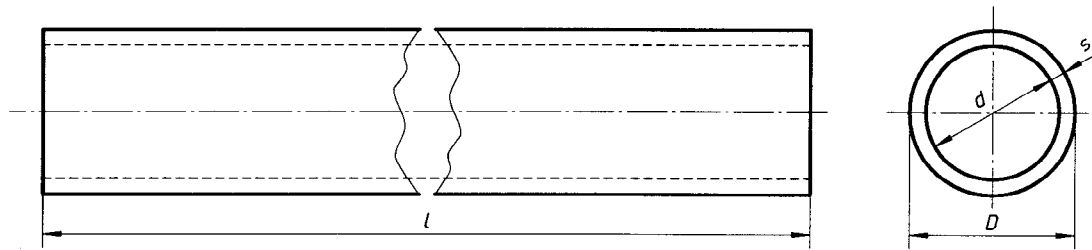


Figure 1 — Schéma d'un mandrin avec lignes de cotes

4 Échantillonnage

Les échantillons doivent être prélevés conformément à l'ISO 11093-1.

NOTE — Pour mesurer la longueur, considérer l'échantillon comme une éprouvette.

5 Conditionnement

Les éprouvettes doivent être conditionnées conformément à l'ISO 11093-2.

(standards.iteh.ai)

6 Mesurage des diamètres intérieurs

ISO 11093-4:1997

6.1 Généralités

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b127f989-edd0-46ed-a96e-f9c8ba649c1c/iso-11093-4-1997>

Il existe quatre méthodes de mesurage du diamètre intérieur. Elles sont plus ou moins rapides et ne donnent pas les mêmes niveaux d'exactitude. La méthode choisie doit être compatible avec le type de mandrin à mesurer et indiquée dans le rapport d'essai.

Méthode A: Micromètre d'intérieur en trois points (voir figure A.1)

Méthode B: Pied à coulisse à vernier pour mesurages intérieurs (voir figures B.1 et B.2)

Méthode C: Mandrin étagé étalonné

Calcul

6.2 Méthode A

6.2.1 Appareillage

Micromètre d'intérieur à trois points muni d'un cliquet, précis à 0,025 mm ou mieux. L'instrument doit être également muni d'un dispositif de limitation de couple permettant le maintien d'une force constante pendant le mesurage dans les limites suivantes:

Diamètre intérieur \leq 100 mm: $(4,5 \pm 0,2)$ N

Diamètre intérieur $>$ 100 mm: $(9,0 \pm 0,3)$ N

6.2.2 Mode opératoire

En évitant les déformations visibles, insérer le micromètre à trois points à 10 mm au moins de l'extrémité de l'éprouvette. Effectuer deux mesurages à 60° environ l'un de l'autre, respectivement à chaque extrémité de l'éprouvette, à 0,025 mm près. Calculer la moyenne des quatre cotes ainsi relevées, à 0,025 mm près.

6.3 Méthode B

6.3.1 Appareillage

Pied à coulisse à vernier, précis à 0,1 mm ou mieux (voir ISO 3599).

6.3.2 Mode opératoire

En évitant toute déformation visible, insérer le pied à coulisse à l'intérieur de l'éprouvette, de façon que les faces de mesure soient alignées axialement et radialement. Effectuer deux mesurages à 90° l'un de l'autre, respectivement à chaque extrémité de l'éprouvette, à 0,1 mm près. Calculer la moyenne des quatre cotes ainsi relevées, à 0,1 mm près.

6.4 Méthode C

6.4.1 Appareillage

Mandrin rond, plein ou creux, dont les diamètres extérieurs respectent les tolérances données pour le diamètre à mesurer. Le diamètre du mandrin croît sur la longueur, par paliers gradués tous les 0,1 mm, la tolérance sur le diamètre étant $\pm 0,01$ mm et chaque palier ayant une longueur minimale de 50 mm.

La figure 2 donne un exemple de mandrin creux.

6.4.2 Mode opératoire

Insérer le mandrin dans l'éprouvette jusqu'à ce qu'il soit bien ajusté, et noter l'échelon correspondant. Faire de même à l'autre extrémité de l'éprouvette. Calculer la moyenne des deux résultats, à 0,1 mm près.

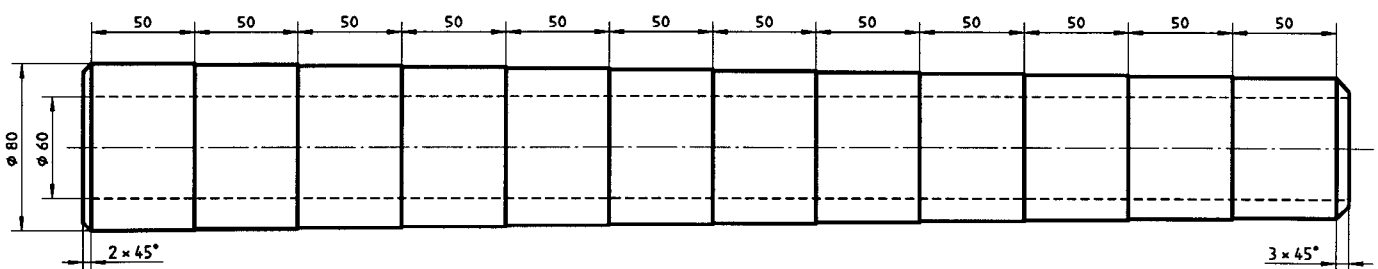


Figure 2 — Exemple de mandrin étalonné

6.5 Calcul

Mesurer le diamètre extérieur D et l'épaisseur de la paroi s de l'éprouvette, comme indiqué dans les articles 7 et 8. Calculer le diamètre intérieur à l'aide de la formule

$$d = D - 2s \quad \dots(1)$$

7 Mesurage des diamètres extérieurs

7.1 Généralités

Il existe trois méthodes de mesurage du diamètre extérieur. Elles sont plus ou moins rapides et ne donnent pas les mêmes niveaux d'exactitude. La méthode choisie doit être compatible avec le type de mandrin à mesurer et indiquée dans le rapport d'essai.

Méthode D: Micromètre d'extérieur (voir figure C.1)

Méthode E: Pied à coulisse à vernier pour mesurages extérieurs (voir figure B.1)

Méthode F: Mètre ruban

7.2 Méthode D

7.2.1 Appareillage

Micromètre, précis à 0,025 mm ou mieux (voir ISO 3611). En outre, les touches fixe et mobile doivent être planes et leur diamètre doit être compris entre 6,00 mm et 8,00 mm. Il convient que le limiteur de couple permette que la force exercée pendant le mesurage soit comprise dans les limites suivantes:

Diamètres extérieurs \leq 150 mm: 4 N et 12 N

Diamètres extérieurs $>$ 150 mm: 4 N et 14 N

(standards.iteh.ai)

ISO 11093-4:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b127f989-edd0-46ed-a96e-f9c8ba649c1c/iso-11093-4-1997>

7.2.2 Mode opératoire

En évitant toute déformation visible, placer le micromètre autour de l'éprouvette à 10 mm au moins de l'extrémité. Veiller à ce que les touches fixe et mobile soient alignées dans le sens radial par rapport à l'éprouvette. Fermer le micromètre et noter la cote mesurée, à 0,025 mm près. Faire tourner l'éprouvette d'environ 120° et effectuer un nouveau mesurage. Faire à nouveau tourner l'éprouvette de 120° et effectuer un nouveau mesurage. Répéter le mode opératoire précédent à l'autre extrémité du mandrin. Calculer la moyenne des six cotes ainsi relevées, à 0,025 mm près.

7.3 Méthode E

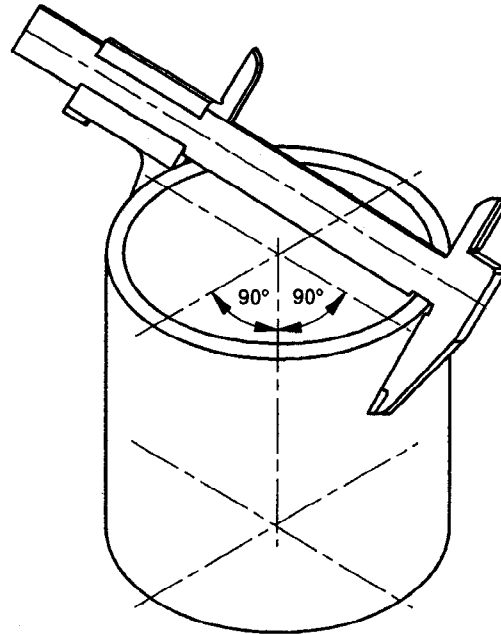
7.3.1 Appareillage

Pied à coulisse à vernier, précis à 0,1 mm ou mieux (voir ISO 3599).

7.3.2 Mode opératoire

En évitant toute déformation visible, placer le pied à coulisse comme indiqué à la figure 3. Fermer le vernier, en veillant à ne pas déformer la surface, et noter la cote, à 0,1 mm près. Faire tourner

l'éprouvette d'environ 120° et effectuer un nouveau mesurage. Faire à nouveau tourner l'éprouvette de 120° et effectuer un nouveau mesurage. Répéter le mode opératoire précédent à l'autre extrémité du mandrin. Calculer la moyenne des six cotes ainsi relevées, à 0,1 mm près.



iTeh STANDARD PREVIEW
Figure 3 — Position d'un pied à coulisse à vernier
(standards.iteh.ai)

ISO 11093-4:1997

7.4 Méthode F <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b127f989-edd0-46ed-a96e-f9c8ba649c1c/iso-11093-4-1997>

7.4.1 Appareillage

Mètre ruban plat, métallique et entièrement flexible, gradué en millimètres.

NOTE — Le résultat sera plus précis en plaçant sur la circonférence un ruban muni d'un vernier à échelle graduée tous les 0,1 mm.

7.4.2 Mode opératoire

Enrouler autour de l'éprouvette le mètre ruban à 10 mm au moins de l'extrémité, en veillant à ce qu'il soit posé bien à plat sur la surface et en évitant toute déformation visible. Le ruban doit être perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'éprouvette. Noter la cote, à 1 mm près.

Si le ruban utilisé ne permet pas une lecture directe du diamètre, utiliser la formule suivante:

$$D = \frac{c}{\pi} \quad \dots(2)$$

où

c est la circonférence, en millimètres;

D est le diamètre extérieur, en millimètres.

8 Mesurage de l'épaisseur de la paroi

8.1 Généralités

Il existe trois méthodes de mesurage de l'épaisseur de la paroi. Elles sont plus ou moins rapides et ne donnent pas les mêmes niveaux d'exactitude. La méthode choisie doit être compatible avec le type de mandrin à mesurer et indiquée dans le rapport d'essai.

Méthode G: Micromètre d'extérieur (voir figure C.1)

Méthode H: Pied à coulisse à vernier pour mesurages d'extérieurs (voir figure B.1).

Calcul

8.2 Méthode G

8.2.1 Appareillage

Micromètre, précis à 0,025 mm ou mieux (voir ISO 3611). En outre, la touche fixe doit être remplacée par une touche fixe cylindrique, parallèle sur sa longueur à la face de la touche mobile. Les dimensions des touches fixe et mobile doivent être comprises entre les valeurs suivantes:

Diamètre de la touche fixe: 8,0 mm à 9,5 mm

Longueur de la touche fixe: 7,0 mm à 9,0 mm

Diamètre de la face de la touche mobile: 6,0 mm à 8,0 mm

Le limiteur de couple doit permettre le maintien de la force exercée pendant le mesurage entre 4 N et 14 N.

8.2.2 Mode opératoire

En évitant toute déformation visible, placer la touche fixe du micromètre à l'intérieur de l'éprouvette à 10 mm au moins de l'extrémité, et veiller à ce que la face de la touche mobile soit parallèle à l'axe vertical de l'éprouvette. Fermer le micromètre et noter la cote, à 0,025 mm près. Faire tourner l'éprouvette de 90° et effectuer un nouveau mesurage. Répéter le mode opératoire précédent à l'autre extrémité de l'éprouvette. Renouveler l'opération jusqu'à obtention de quatre mesurages. Calculer la moyenne des quatre cotes ainsi relevées, à 0,025 mm près.

8.3 Méthode H

8.3.1 Appareillage

Pied à coulisse à vernier, précis à 0,1 mm ou mieux (voir ISO 3599).

8.3.2 Mode opératoire

En évitant toute déformation visible, placer l'une des faces de mesure du pied à coulisse à vernier à l'intérieur de l'éprouvette. Veiller à ce que ces faces soient parallèles à l'axe vertical de l'éprouvette. Fermer le pied à coulisse, en veillant à ne provoquer aucune déformation de la surface de l'éprouvette, et noter la cote mesurée. Faire tourner l'éprouvette d'environ 120° et

effectuer un nouveau mesurage. Faire encore tourner l'éprouvette d'environ 120° et effectuer un nouveau mesurage. Répéter le mode opératoire précédent à l'autre extrémité de l'éprouvette. Calculer la moyenne des six cotes ainsi relevées, à 0,1 mm près.

8.4 Calcul

Mesurer le diamètre extérieur D et le diamètre intérieur d de l'éprouvette, comme indiqué dans les articles 6 et 7. Calculer l'épaisseur des parois s à l'aide de la formule suivante:

$$s = \frac{D - d}{2} \quad \dots(3)$$

9 Mesurage de la longueur

9.1 Équipement

Ruban métallique flexible, gradué en millimètres et dont l'une des extrémités est munie d'un crochet. Le crochet doit former un angle droit avec la surface du ruban et ne doit pas saillir de plus de 10 mm. Pour des longueurs inférieures à 500 mm, il est admis d'utiliser un pied à coulisse à vernier d'extérieur conforme à l'ISO 3599.

9.2 Mode opératoire

En évitant toute déformation visible, insérer le ruban dans l'éprouvette. Le crochet étant fermement maintenu contre la surface de l'extrémité de l'éprouvette, et en vérifiant le parallélisme du ruban par rapport à l'axe longitudinal, noter la cote, au millimètre près. Faire tourner l'éprouvette de 120° et effectuer un nouveau mesurage. Faire tourner encore une fois l'éprouvette de 120° et effectuer un nouveau mesurage. Répéter le mode opératoire précédent à l'autre extrémité de l'éprouvette. Calculer la moyenne des six cotes ainsi relevées, au millimètre près.

NOTE — Lorsqu'il s'avère non pratique de mesurer la longueur intérieure, on peut mesurer la longueur extérieure suivant la même méthode.

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit inclure les mentions suivantes:

- a) référence à la présente partie de l'ISO 11093;
- b) type et désignation des mandrins essayés;
- c) lieu et date d'échantillonnage;
- d) lieu et date de l'essai;
- e) méthode de mesurage utilisée pour chaque dimension;
- f) cotes relevées, en millimètres, en indiquant pour chacune s'il s'agit du diamètre intérieur, du diamètre extérieur, de l'épaisseur de la paroi ou de la longueur: noter les cotes en ordre croissant, suivies des moyennes ou de l'écart-type, le cas échéant;
- g) toute divergence par rapport à la méthode prescrite, le cas échéant;
- h) date et signature.