

---

---

**Papier et carton — Détermination de  
l'épaisseur, de la masse volumique et  
du volume spécifique**

*Paper and board — Determination of thickness, density and specific  
volume*

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

[ISO 534:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/29506d44-f461-4350-a212-5d1270e5e43c/iso-534-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/29506d44-f461-4350-a212-5d1270e5e43c/iso-534-2005>



**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 534:2005](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/29506d44-f461-4350-a212-5d1270e5e43c/iso-534-2005>

© ISO 2005

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Échantillonnage</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b> <b>Conditionnement</b> .....	<b>3</b>
<b>8</b> <b>Préparation des éprouvettes</b> .....	<b>4</b>
<b>9</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>4</b>
<b>10</b> <b>Calcul et expression des résultats</b> .....	<b>6</b>
<b>11</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Vérification des caractéristiques de fonctionnement du micromètre et étalonnage</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Remarques sur la fidélité</b> .....	<b>11</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>13</b>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/29506d44-f461-4350-a212-5d1270e5e43c/iso-534-2005>

## 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 534 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*, sous-comité SC 2, *Méthodes d'essais et spécifications de qualité des papiers et cartons*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 534:1988), qui a fait l'objet d'une révision technique et dont la principale révision concerne l'introduction de la notion de volume spécifique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/29506d44-f461-4350-a212-5d1270e5e43c/iso-534-2005>

# Papier et carton — Détermination de l'épaisseur, de la masse volumique et du volume spécifique

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie deux méthodes de mesure de l'épaisseur de papier et de carton:

- a) le mesurage sur une feuille unique de papier ou de carton, exprimé par l'épaisseur d'une feuille unique;
- b) le mesurage sur une liasse de feuilles de papier, exprimé par l'épaisseur moyenne d'une feuille en liasse.

Elle spécifie en outre des méthodes de calcul

- de la masse volumique apparente d'une feuille unique et de la masse volumique apparente d'une feuille en liasse, ainsi que
- du volume apparent spécifique d'une feuille unique et du volume apparent spécifique d'une feuille en liasse,

à partir des déterminations de l'épaisseur.

La présente Norme internationale n'est pas applicable au carton ondulé. En outre, la méthode a) n'est pas adaptée à des matériaux ayant un grammage supérieur à 225 g/m<sup>2</sup>.

NOTE 1 Les deux méthodes conduisent généralement à des résultats différents.

NOTE 2 Pour le papier-tissu et les produits en tissu, il convient d'utiliser l'ISO 12625-3.

## 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 186, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne*

ISO 187, *Papier, carton et pâtes — Atmosphère normale de conditionnement et d'essai et méthode de surveillance de l'atmosphère et de conditionnement des échantillons*

ISO 536, *Papier et carton — Détermination du grammage*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

**3.1 épaisseur d'une feuille unique**  
distance entre une face du papier ou du carton et l'autre face, mesurée sous une charge statique appliquée, en utilisant la méthode d'essai normalisée

**3.2 épaisseur moyenne d'une feuille en liasse**  
épaisseur d'une seule feuille de papier, calculée à partir de l'épaisseur de plusieurs feuilles superposées en liasse et mesurée sous une charge statique appliquée, en utilisant la méthode d'essai normalisée

**3.3 masse volumique apparente d'une feuille**  
masse par volume unitaire, exprimée en grammes par centimètre cube et calculée à partir de l'épaisseur d'une feuille unique (3.1)

NOTE Ce terme est normalement applicable au papier ou au carton.

**3.4 masse volumique apparente**  
masse par volume unitaire, exprimée en grammes par centimètre cube et calculée à partir de l'épaisseur moyenne d'une feuille en liasse (3.2)

NOTE Ce terme est normalement applicable au papier.

**3.5 volume apparent spécifique d'une feuille**  
volume par masse unitaire, exprimé en centimètres cubes par gramme et calculé à partir de l'épaisseur d'une feuille unique (3.1)

NOTE Ce terme est normalement applicable au papier ou au carton.

**3.6 volume apparent spécifique**  
volume par masse unitaire, exprimé en centimètres cubes par gramme et calculé à partir de l'épaisseur moyenne d'une feuille en liasse (3.2)

NOTE Ce terme est normalement applicable au papier.

### 4 Principe

**4.1** Mesurage de l'épaisseur d'une feuille unique (3.1) ou de l'épaisseur moyenne d'une feuille en liasse (3.2), selon les exigences d'essai, au moyen d'un micromètre de haute précision.

**4.2** Calcul de la masse volumique apparente d'une feuille (3.3) ou de la masse volumique apparente (3.4) du papier ou du carton, à partir de la connaissance de son grammage et de son épaisseur.

**4.3** Calcul du volume apparent spécifique d'une feuille (3.5) ou du volume apparent spécifique (3.6) du papier ou du carton, à partir de la connaissance de son grammage et de son épaisseur.

## 5 Appareillage

**5.1 Micromètre à contrepoids**, comportant deux touches de pression planes, parallèles et circulaires, entre lesquelles le papier ou le carton est placé pour le mesurage.

La pression exercée entre les touches pendant le mesurage de l'épaisseur doit, de préférence, être de  $(100 \pm 10)$  kPa. Une pression de  $(50 \pm 5)$  kPa est également admise.

Les deux touches de pression doivent faire partie intégrante du micromètre, l'une étant fixe (l'enclume) et l'autre mobile dans une direction perpendiculaire au plan de la touche fixe.

Une touche doit avoir un diamètre de  $(16,0 \pm 0,5)$  mm et la seconde touche doit être de grandeur telle qu'elle soit en contact avec la totalité de la surface de l'autre touche quand le micromètre indique zéro. Ainsi, une zone circulaire de l'éprouvette ayant une surface nominale de  $200 \text{ mm}^2$  est soumise, pendant le mesurage de l'épaisseur, à la pression exercée entre les touches.

Les exigences de performance du micromètre doivent être telles que, lorsqu'il a été étalonné conformément à la méthode donnée dans l'Annexe A, le micromètre satisfasse à la pression requise de  $(100 \pm 10)$  kPa, ou de  $(50 \pm 5)$  kPa, et aux exigences de fonctionnement données dans le Tableau 1 (voir également 9.1).

**Tableau 1 — Exigences de fonctionnement du micromètre**

Caractéristiques du micromètre	Valeurs maximales admises <sup>a</sup>
Erreur d'indication	$\pm 2,5 \mu\text{m}$ ou $\pm 0,5 \%$ de la valeur lue
Erreur de parallélisme entre les touches de pression	$5 \mu\text{m}$ ou $1 \%$
Répétabilité des mesurages (écart-type)	$2,5 \mu\text{m}$ ou $0,5 \%$
NOTE Lorsqu'une tolérance est exprimée sous forme de pourcentage, elle est basée sur l'épaisseur de l'éprouvette soumise à essai. Il est donc possible qu'un micromètre donné satisfasse aux caractéristiques données dans le tableau pour certains matériaux, mais pas pour d'autres.	
<sup>a</sup> La valeur maximale admise d'une caractéristique du micromètre est la plus grande des deux valeurs indiquées.	

**5.2 Cales d'épaisseur**, correspondant approximativement à 10 %, à 30 %, à 50 %, à 70 % et à 90 % de la lecture maximale sur l'échelle du micromètre. L'épaisseur de chaque cale doit être exacte à  $0,3 \mu\text{m}$  près.

## 6 Échantillonnage

Si les essais sont réalisés pour évaluer un lot, sélectionner l'échantillon conformément à l'ISO 186. Si les essais sont faits sur un autre type d'échantillon, s'assurer que les éprouvettes sont représentatives de l'échantillon reçu.

## 7 Conditionnement

Conditionner l'échantillon conformément à l'ISO 187.

## 8 Préparation des éprouvettes

### 8.1 Généralités

Préparer les éprouvettes dans les mêmes conditions atmosphériques normales que celles utilisées pour conditionner les échantillons. Éviter les zones avec des plis, des fronces, des fissures ou d'autres défauts susceptibles d'avoir une influence sur les résultats.

### 8.2 Épaisseur d'une feuille unique

Ne pas découper plus de deux éprouvettes à partir de chaque feuille-échantillon prise au hasard à partir de l'échantillon disponible, à des dimensions minimales de 60 mm × 60 mm. S'assurer que les dimensions de l'éprouvette ne sont pas trop importantes, afin que la masse de l'éprouvette en porte-à-faux à l'extérieur de la touche inférieure ne modifie pas la valeur donnée par le micromètre lors du mesurage. Pour les mesurages sur carton, ne pas utiliser des éprouvettes dont les dimensions dépassent 100 mm × 100 mm. Ces dimensions d'éprouvette sont généralement satisfaisantes pour effectuer les mesurages sur papier.

Préparer au moins 20 éprouvettes.

### 8.3 Épaisseur moyenne d'une feuille en liasse

Découper au hasard, à partir de l'échantillon disponible, des feuilles ayant de préférence des dimensions de 200 mm × 250 mm, la dimension de 200 mm étant prise dans le sens machine (voir Figure 1). Si cela est impossible, prélever des feuilles plus petites d'au moins 150 mm × 150 mm.

Préparer une liasse de feuilles pour constituer l'éprouvette et s'assurer que toutes les feuilles sont orientées de la même manière. Chaque feuille doit être indépendante du reste. Par exemple il n'est pas permis de plier une feuille et de l'insérer pliée dans l'éprouvette pour qu'elle constitue deux ou plusieurs feuilles. Le nombre de feuilles constituant une éprouvette doit normalement être de dix.

Préparer au moins quatre éprouvettes et s'assurer que chaque éprouvette comporte le même nombre de feuilles de même format.

Dans certains cas particuliers, tels qu'avec des feuilles épaisses ou très minces, ou après accord entre les parties concernées, il est possible d'utiliser un nombre de feuilles plus petit ou plus grand, ou un format de feuilles plus petit ou plus grand.

Le nombre de feuilles utilisées et leur format doivent être consignés dans le rapport d'essai.

## 9 Mode opératoire

### 9.1 Généralités

Avant d'utiliser ou d'étalonner le micromètre, s'assurer de la propreté de l'enclume, du pied et des cales d'épaisseur (5.2).

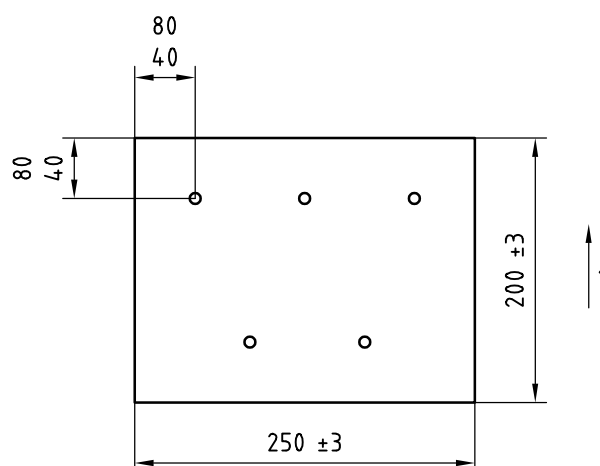
NOTE 1 Particulièrement dans le cas de l'enclume et du pied, de petits bouts de fibres peuvent s'accumuler sur ces surfaces, faisant apparaître des valeurs élevées erronées.

Quand des cales d'épaisseur (5.2) sont utilisées pour l'étalonnage, il convient de les essayer doucement avec de l'alcool versé sur un matériau absorbant non pelucheux.

NOTE 2 Les exigences ci-dessus ne s'appliquent pas à 9.3.3.



Dimensions en millimètres

**Légende**

1 sens machine (MD)

**Figure 1 — Points de mesure sur une éprouvette pour déterminer l'épaisseur moyenne d'une feuille en liasse**

**9.2 Vérification et étalonnage du micromètre**

À des intervalles de temps appropriés, étalonner le micromètre à la température d'utilisation normale et vérifier ses caractéristiques de fonctionnement en utilisant la méthode donnée dans l'Annexe A.

Pour des micromètres utilisés fréquemment, vérifier tous les jours l'erreur d'indication et la répétabilité des mesurages. Déterminer tous les mois la pression exercée entre les touches et leur erreur de parallélisme.

**9.3 Déterminations****9.3.1 Détermination de l'épaisseur d'une feuille unique**

Effectuer l'essai dans les conditions atmosphériques normales dans lesquelles les échantillons ont été conditionnés.

Disposer le micromètre sur une surface horizontale exempte de vibrations et placer l'éprouvette entre les touches de pression écartées du micromètre. Faire en sorte que l'éprouvette soit serrée par les touches de pression, en amenant avec précaution la touche mobile à se déplacer sans à-coup et lentement, à une vitesse inférieure à 3 mm/s, en direction de l'enclume de manière à éviter tout effet de poinçonnage.

Noter la valeur lue sur le micromètre aussitôt que celle-ci devient stable, généralement en 2 s à 5 s, et avant que tout «tassement» du papier puisse se produire. Éviter d'exercer toute contrainte manuelle sur l'éprouvette ou sur le micromètre quand une lecture est en cours.

Effectuer un mesurage sur chaque éprouvette en un point situé à au moins 20 mm de tout bord de l'éprouvette. Effectuer au moins 20 mesurages indépendants.

**9.3.2 Détermination de l'épaisseur moyenne d'une feuille en liasse**

Effectuer l'essai dans les conditions atmosphériques normales dans lesquelles les échantillons ont été conditionnés.

Disposer le micromètre sur une surface horizontale exempte de vibrations et placer l'éprouvette entre les touches de pression écartées du micromètre. Faire en sorte que l'éprouvette soit serrée par les touches de