

---

---

**Matériaux en feuilles —  
Détermination du coefficient de  
transmission de la vapeur d'eau  
— Méthode (de la capsule) par  
gravimétrie**

*Sheet materials — Determination of water vapour transmission rate  
(WVTR) — Gravimetric (dish) method*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 2528:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68e6e1d8-fbe3-4e6b-98a0-19f5031c77c4/iso-2528-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68e6e1d8-fbe3-4e6b-98a0-19f5031c77c4/iso-2528-2017>



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

ISO 2528:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68e6e1d8-fbe3-4e6b-98a0-19f5031c77c4/iso-2528-2017>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
<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>1</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Appareillage et matériaux</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Échantillonnage</b> .....	<b>5</b>
<b>7</b> <b>Conditionnement</b> .....	<b>5</b>
<b>8</b> <b>Préparation des éprouvettes</b> .....	<b>5</b>
<b>9</b> <b>Préparation des capsules</b> .....	<b>6</b>
9.1    Généralités.....	6
9.2    Utilisation de la cire et d'un couvercle gabarit [5.3 b)].....	6
9.3    Utilisation de la cire et d'un anneau gabarit [5.3 a)].....	6
<b>10</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>7</b>
10.1   Méthode générale.....	7
10.2   Utilisation de capsules témoins.....	7
10.3   Feuille pliée.....	7
<b>11</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>8</b>
<b>12</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>8</b>
<b>13</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Méthode de détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau des matériaux pliés</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe B</b> (normative) <b>Conditions d'essai</b> .....	<b>14</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Cires de scellement</b> .....	<b>16</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>17</b>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

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 le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré 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 2528:1995), dont elle constitue une révision mineure visant à apporter les modifications suivantes:

- mise à jour rédactionnelle;
- mise à jour du format.

## Introduction

La méthode décrite dans le présent document peut théoriquement être appliquée à tout produit sous forme de feuilles. En pratique, elle est surtout utilisée pour les produits plats, généralement minces, qui peuvent recevoir un traitement en vue de constituer une barrière résistante à la vapeur d'eau (par exemple pour un emballage), tels que du papier, du carton, des films plastiques ou des complexes de papier comportant des films ou des feuilles de métal, et pour des supports textiles revêtus d'élastomères ou de matières plastiques.

La pression différentielle de la vapeur d'eau est l'élément essentiel de l'essai et, dans ce cas particulier, il n'a pas été possible de retenir les conditions préconisées dans l'ISO 554. En outre, les limites de contrôle de la température et de l'humidité sont plus strictes que celles exigées pour les essais normaux.

L'intérêt de cet essai est d'obtenir, au moyen d'un appareillage simple, des valeurs fiables de coefficient de transmission de la vapeur d'eau. Cependant, il convient que l'utilisation de ces valeurs pour toute application particulière soit fondée sur l'expérience.

Le coefficient de transmission n'est pas une fonction linéaire de la température ni, généralement, de la différence d'humidité relative. Une détermination faite dans certaines conditions n'est donc pas forcément comparable avec une autre effectuée dans des conditions différentes. Par conséquent, il convient que les conditions d'essai choisies soient les plus proches possible des conditions d'utilisation.

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

[ISO 2528:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68e6e1d8-fbe3-4e6b-98a0-19f5031c77c4/iso-2528-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68e6e1d8-fbe3-4e6b-98a0-19f5031c77c4/iso-2528-2017>

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

ISO 2528:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68e6e1d8-fbe3-4e6b-98a0-19f5031c77c4/iso-2528-2017>

# Matériaux en feuilles — Détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau — Méthode (de la capsule) par gravimétrie

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode permettant de déterminer le coefficient de transmission de la vapeur d'eau (souvent appelé de manière erronée « perméabilité ») des produits en feuilles.

En général, l'utilisation de cette méthode n'est pas recommandée si le coefficient de transmission attendu est inférieur à 1 g/m<sup>2</sup> par jour, ni pour des matériaux d'une épaisseur supérieure à 3 mm. Dans de tels cas, il est préférable d'utiliser la méthode spécifiée dans l'ISO 9932.

La présente méthode ne peut pas être appliquée aux produits sous forme de film qui sont endommagés par de la cire chaude ou qui se rétractent de façon notable dans les conditions d'essai.

Dans certains cas, il peut être nécessaire de déterminer le coefficient de transmission d'un produit plié; un mode opératoire utilisable pour une telle détermination est donné dans l'[Annexe A](#).

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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). <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68e6e1d8-fbe3-4e6b-98a0-19f5031c77c4/iso-2528-2017>

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 209, *Aluminium et alliages d'aluminium — Composition chimique*

ISO 291, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

ISO 23529, *Caoutchouc — Procédures générales pour la préparation et le conditionnement des éprouvettes pour les méthodes d'essais physiques*

ISO 2231, *Supports textiles revêtus de caoutchouc ou de plastique — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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 <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

### 3.1 Coefficient de transmission de la vapeur d'eau

masse de vapeur d'eau transmise par unité de surface et par unité de temps, dans des conditions de température et d'humidité spécifiées

Note 1 à l'article: Ce coefficient est exprimé en grammes par mètre carré par jour [g/(m<sup>2</sup> × d)].

Note 2 à l'article: Le coefficient de transmission de la vapeur d'eau dépend de l'épaisseur, de la composition, de l'homogénéité et de la perméabilité du ou des matériaux constitutifs, ainsi que des conditions de température et d'humidité relative dans lesquelles l'essai est effectué (voir [Annexe B](#)).

## 4 Principe

Des capsules contenant un agent desséchant et obturées par le matériau soumis à essai sont placées en atmosphère contrôlée (voir [Annexe B](#)).

Ces capsules sont pesées à intervalles appropriés. Le coefficient de transmission de la vapeur d'eau est déterminé à partir de l'augmentation de la masse, dès que cette augmentation est proportionnelle aux intervalles de temps.

## 5 Appareillage et matériaux

La [Figure 1](#) représente des exemples d'équipement ayant donné satisfaction, mais d'autres équipements peuvent s'avérer également satisfaisants.

**5.1 Capsules d'essai**, de faible profondeur, en verre, en aluminium ou en acier inoxydable, dont le diamètre est le plus grand possible compte tenu de la taille du plateau de la balance utilisée. Il convient que les capsules soient légères mais rigides, et qu'elles résistent à la corrosion dans les conditions de l'essai. Les capsules en aluminium, de nuance Al 99,5 conformément aux spécifications de l'ISO 209 et protégé par une oxydation chimique ou anodique, ont été jugées appropriées.

Chaque capsule comporte une rainure autour du bord permettant de sceller l'éprouvette avec de la cire. Cette rainure a un profil tel que l'éprouvette puisse être scellée sur l'ouverture de la capsule et que la vapeur d'eau ne puisse pas entrer dans la capsule, ni en sortir, au niveau des bords de l'éprouvette.

Le diamètre intérieur de la capsule doit être égal ou très légèrement supérieur au diamètre des gabarits à cire ([5.3](#)).

Il convient que la profondeur intérieure de la capsule au-dessous du plan de l'éprouvette ne soit pas inférieure à 15 mm (capsule profonde) ou à 8 mm (capsule de faible profondeur) et il ne doit y avoir, dans la capsule, aucun obstacle qui pourrait restreindre le flux de vapeur d'eau entre l'éprouvette et l'agent desséchant.

L'aire du fond de la capsule, sur lequel se trouve l'agent desséchant, doit être proche de celle de la surface exposée de l'éprouvette.

Toutes les capsules doivent porter un numéro différent.

**5.2 Couvercles**, portant chacun un numéro correspondant à une capsule, constitués du même matériau que les capsules. Le bord extérieur est conçu de façon à s'adapter avec précision au bord extérieur des capsules pour que, lorsque celles-ci sont sorties de l'atmosphère d'essai pour la pesée, les pertes de vapeur d'eau soient négligeables.

**5.3 Gabarits à cire**, destinés à faciliter la mise en place de la cire et à délimiter exactement la surface d'essai.

Il convient que leur diamètre,  $D$ , soit de 79,8 mm ± 0,4 mm (ce qui permet d'obtenir une surface de 50 cm<sup>2</sup>).



Si un gabarit ayant un autre diamètre est utilisé, cela doit être mentionné dans le rapport d'essai. Le diamètre ne doit en aucun cas être inférieur à 56,1 mm (ce qui permet d'obtenir une surface de 25 cm<sup>2</sup>) et il doit être connu avec une exactitude supérieure à 1 %.

Ces gabarits peuvent prendre l'une des formes suivantes:

- a) des anneaux gabarits entretoisés, qui restent en place pendant l'essai. Leur diamètre  $D$  correspond au diamètre intérieur de l'anneau. Leur nombre doit être égal à celui des capsules; ou
- b) des couvercles gabarits, qui doivent être enlevés lorsque la cire coulée est refroidie. Ils comportent chacun un disque muni d'une poignée centrale, percé en un point convenable d'un petit trou (voir [Figure 1](#)), et dont le bord est chanfreiné suivant un angle d'environ 45°. Leur diamètre  $D$  correspond au diamètre de ce petit cercle.

Il est possible de fixer de petits guides au gabarit pour le centrer automatiquement. Quelques gabarits suffisent.

**5.4 Matière de scellement**, constituée d'un mélange de cires (voir [Annexe C](#)) adhérant fortement tant à la capsule qu'à l'éprouvette, non cassant à la température ordinaire, non hygroscopique et non oxydable. Une surface de 50 cm<sup>2</sup> de cire fraîchement fondue exposée durant 24 h dans les conditions B (voir [Annexe B](#)) ne doit pas subir de variation de masse supérieure à 1 mg.

**5.5 Bain-marie**, pour faire fondre la cire.

**5.6 Dispositif de distribution de cire**, d'au moins 25 ml de capacité et à débit élevé, tel qu'une pipette à tube d'écoulement d'environ 3 mm de diamètre intérieur ou un verseur métallique avec une queue isolée.

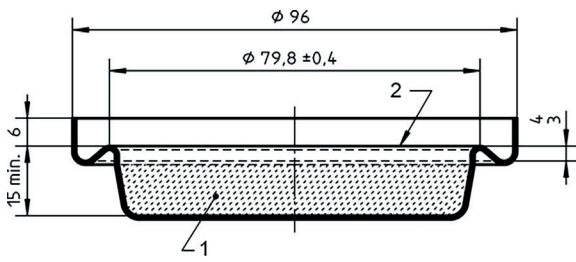
**5.7 Gabarit de découpage ou emporte-pièce**, dont la taille permet de découper des éprouvettes circulaires d'un diamètre adapté aux capsules utilisées (voir [Figure 1](#)). Ce diamètre est légèrement inférieur au diamètre intérieur du haut de la capsule (voir [Figure 2](#)).

**5.8 Agent desséchant**, tel que du gel de silice ou du chlorure de calcium anhydre (CaCl<sub>2</sub>) sous forme de granules de 1,6 mm à 4 mm ou sous forme de produit en flocons friables de 1,5 mm à 2,0 mm.

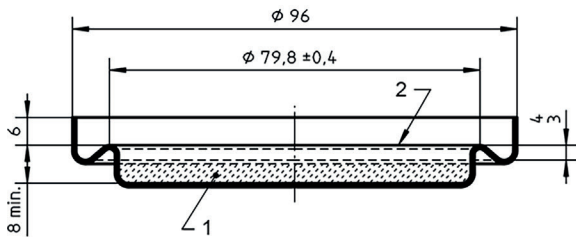
NOTE Le seuil de saturation de 1 g de chlorure de calcium est de 0,1 g d'eau, celui de 1 g de gel de silice est de 0,04 g d'eau.

**5.9 Balance**, permettant de déterminer la masse de chaque capsule, couvercle et contenu à 0,1 mg près.

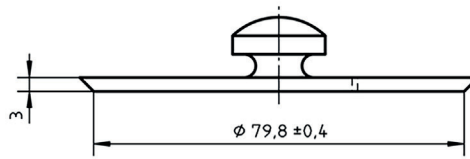
Dimensions en millimètres



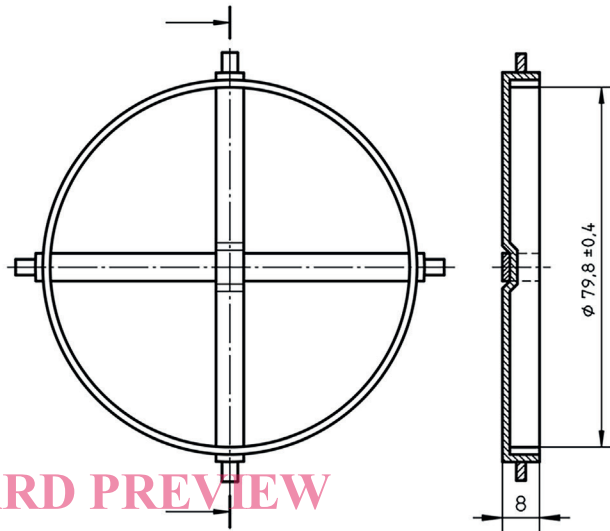
Capsule (5.1) profonde pour les matériaux ayant un coefficient de transmission de la vapeur d'eau supérieur à 100 g/(m<sup>2</sup>.d), (conique jusqu'à l'emboîtement)



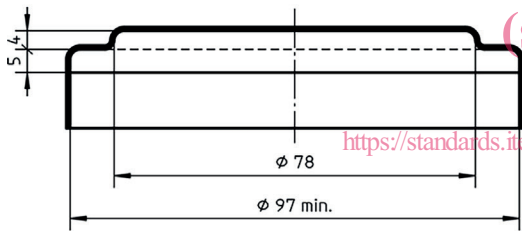
Capsule (5.1) de faible profondeur pour les matériaux ayant un coefficient normal de transmission de la vapeur d'eau



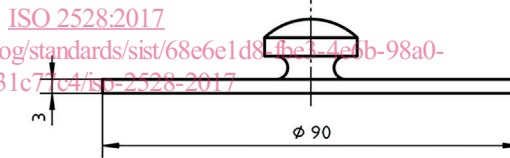
Couvercle gabarit [5.3 b]



Anneau gabarit [5.3 a]



Couvercle (5.2) avec rebord s'ajustant sur le pourtour de la capsule



Gabarit de découpage (5.7)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2528:2017  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/68e6e1d8-7be1-4e6b-98a0-19f5031c71c4/iso-2528-2017>

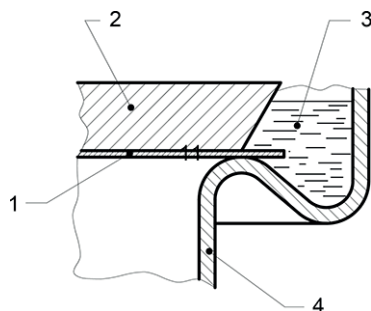
**Légende**

- 1 agent desséchant
- 2 éprouvette

NOTE 1 Les dimensions données correspondent à une surface d'essai de 50 cm<sup>2</sup>. Les valeurs indiquées pour les capsules et les couvercles sont les dimensions intérieures, sauf pour le diamètre hors tout des capsules, qui est une dimension extérieure.

NOTE 2 Seule la dimension 79,8 mm ± 0,4 mm doit être respectée scrupuleusement; les autres dimensions sont approximatives.

**Figure 1 — Exemples de capsules d'essai et de gabarits**



### Légende

- 1 éprouvette
- 2 couvercle gabarit
- 3 matière de scellement
- 4 capsule

**Figure 2 — Détail du scellement d'une éprouvette**

**5.10 Pinces**, porte-capsule ou tout autre moyen permettant de manipuler les capsules.

**5.11 Enceinte**, dans laquelle les conditions atmosphériques requises peuvent être maintenues (voir [Annexe B](#)) et avec circulation d'air continue. Le dispositif de réglage doit permettre de rétablir les conditions spécifiées au plus tard 15 min après la fermeture de l'enceinte.

(standards.iteh.ai)

## 6 Échantillonnage

ISO 2528:2017

Si un lot de papier doit être évalué, prélever les échantillons conformément à l'ISO 186.

19f5031c77c4/iso-2528-2017

## 7 Conditionnement

Il est recommandé de conditionner les échantillons conformément à l'ISO 187, l'ISO 291, l'ISO 23529 ou l'ISO 2231 selon le matériau soumis à essai, avant la préparation des éprouvettes, surtout lorsqu'on prévoit un coefficient de transmission de la vapeur d'eau élevé.

## 8 Préparation des éprouvettes

Au moyen d'un gabarit de découpage ou d'un emporte-pièce ([5.7](#)), prélever sur l'échantillon, en évitant les zones endommagées, au moins trois éprouvettes circulaires de diamètre approprié, généralement 90 mm (voir [Figure 1](#)), pour chaque face à soumettre à essai. Marquer les éprouvettes de façon que la face à exposer à l'atmosphère d'essai soit facile à identifier.

Si le matériau est hygroscopique ou si une exactitude supérieure est requise (voir [10.2](#)), préparer au moins deux éprouvettes supplémentaires de façon à pouvoir effectuer des mesurages à blanc.

Si le produit en feuilles a été préparé par un procédé comportant l'emploi de solvants, le solvant résiduel dans les éprouvettes peut avoir une incidence sur le résultat. Si les éprouvettes sont soumises à un traitement visant à éliminer le solvant résiduel, il convient que les informations concernant ce traitement figurent dans le rapport d'essai.