

---

---

**Peintures et vernis — Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau — Méthode de la coupelle**

*Paints and varnishes — Determination of water-vapour transmission properties — Cup method*

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

[ISO 7783:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7e7037fb-ef1e-4ecf-9f58-1ee14ccb7317/iso-7783-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7e7037fb-ef1e-4ecf-9f58-1ee14ccb7317/iso-7783-2011>



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

[ISO 7783:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7e7037fb-ef1e-4ecf-9f58-1ee14ccb7317/iso-7783-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7e7037fb-ef1e-4ecf-9f58-1ee14ccb7317/iso-7783-2011>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

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

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	1
4 <b>Principe</b> .....	3
5 <b>Appareillage et matériaux</b> .....	3
5.1 <b>Subjectiles pour revêtements non autoportants</b> .....	3
5.2 <b>Coupelle d'essai</b> .....	3
5.3 <b>Solution de dihydrogénophosphate d'ammonium (NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) pour la méthode de la coupelle humide</b> .....	3
5.4 <b>Déshydratant pour la méthode de la coupelle sèche</b> .....	4
5.5 <b>Produit de scellement</b> .....	4
5.6 <b>Enceinte d'essai</b> .....	4
5.7 <b>Balance</b> .....	4
6 <b>Préparation de l'essai</b> .....	4
6.1 <b>Prélèvement du matériau de revêtement</b> .....	4
6.2 <b>Préparation des éprouvettes</b> .....	5
6.3 <b>Détermination de l'épaisseur du revêtement</b> .....	6
6.4 <b>Préparation des assemblages d'essai</b> .....	6
7 <b>Mode opératoire</b> .....	7
8 <b>Expression des résultats</b> .....	7
8.1 <b>Coefficient de transmission de la vapeur d'eau, <math>V</math>, des revêtements autoportants</b> .....	7
8.2 <b>Coefficient de transmission de la vapeur d'eau, <math>V</math>, des revêtements non autoportants</b> .....	8
8.3 <b>Épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur d'eau, <math>s_d</math></b> .....	10
8.4 <b>Facteur de résistance à la vapeur d'eau, <math>\mu</math></b> .....	10
9 <b>Fidélité</b> .....	10
9.1 <b>Répétabilité, <math>r</math></b> .....	10
9.2 <b>Reproductibilité, <math>R</math></b> .....	11
10 <b>Rapport d'essai</b> .....	11
<b>Annexe A (informative) Exploitation de l'Équation (8) en 8.3 pour le calcul de l'épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur d'eau, <math>s_d</math></b> .....	12
<b>Annexe B (normative) Utilisation de cire fondue pour sceller l'assemblage d'essai</b> .....	14
<b>Bibliographie</b> .....	18

## 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 7783 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 9, *Méthodes générales d'essais des peintures et vernis*.

Cette première édition de l'ISO 7783 annule et remplace l'ISO 7783-1:1996 et l'ISO 7783-2:1999, qui ont été fusionnées et qui ont fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également le Rectificatif technique ISO 7783-1:1996/Cor.1:1998.

(standards.iteh.ai)

[ISO 7783:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7e7037fb-ef1e-4ecf-9f58-1ee14ccb7317/iso-7783-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7e7037fb-ef1e-4ecf-9f58-1ee14ccb7317/iso-7783-2011>

## Introduction

L'ISO 7783 fait partie d'une série de normes qui traitent de l'échantillonnage et des essais relatifs aux peintures, vernis et produits assimilés. Elle décrit une méthode permettant de déterminer le coefficient de transmission de la vapeur d'eau de revêtements autoportants et de revêtements non autoportants.

Le coefficient de transmission de la vapeur d'eau n'est pas nécessairement une fonction linéaire de l'épaisseur du feuillet, de la température ou de la différence d'humidité relative. Une détermination réalisée dans un ensemble de conditions ne sera pas nécessairement comparable à une autre réalisée dans des conditions différentes. Il est donc essentiel de choisir des conditions d'essai aussi proches que possible des conditions d'utilisation.

La transmission de la vapeur d'eau étant du plus grand intérêt dans des conditions d'humidité élevée, la méthode de la coupelle humide a été adoptée comme méthode de référence. Toutefois, après accord entre les parties, il est possible d'utiliser d'autres méthodes et conditions comme la méthode de la coupelle sèche.

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

[ISO 7783:2011](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7e7037fb-ef1e-4ecf-9f58-1ee14ccb7317/iso-7783-2011>

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

ISO 7783:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7e7037fb-ef1e-4ecf-9f58-1ee14ccb7317/iso-7783-2011>

# Peintures et vernis — Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau — Méthode de la coupelle

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode permettant de déterminer les propriétés de transmission de la vapeur d'eau des revêtements de peinture, vernis et produits assimilés.

Elle complète l'ISO 12572. Le mode opératoire, les définitions et les calculs ont, dans la mesure du possible, été repris de l'ISO 12572. Il est recommandé de consulter l'ISO 12572, si nécessaire, pour mieux appréhender le mode opératoire spécifié dans la présente Norme internationale.

Des coefficients de transmission de la vapeur d'eau supérieurs à 680 g/(m<sup>2</sup>·d) (c'est-à-dire des épaisseurs d'air équivalentes pour la diffusion de vapeur d'eau,  $s_d$ , inférieures à 0,03 m) ne seront pas déterminés quantitativement avec exactitude par la méthode d'essai décrite dans la présente Norme internationale.

## 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 1513, *Peintures et vernis — Examen et préparation des échantillons pour essai*

ISO 2808, *Peintures et vernis — Détermination de l'épaisseur du feuil*

ISO 3233, *Peintures et vernis — Détermination du pourcentage en volume de matières non volatiles par mesurage de la masse volumique d'un revêtement sec*

ISO 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

ISO 15528, *Peintures, vernis et matières premières pour peintures et vernis — Échantillonnage*

## 3 Termes et définitions

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

### 3.1

#### coefficient de transmission de la vapeur d'eau

$V$

masse de vapeur d'eau transmise en un temps donné à travers une surface donnée d'éprouvette, dans des conditions d'humidité relative spécifiées constantes des deux côtés de l'éprouvette

NOTE 1 Il est mesuré en grammes par mètre carré par jour [g/(m<sup>2</sup>·d)].

NOTE 2 Un coefficient de transmission de la vapeur d'eau mesuré à la pression atmosphérique,  $p$ , peut être converti en valeur équivalente à la pression atmosphérique normale,  $p_0$ , après multiplication par  $p/p_0$ . Cela permet d'obtenir une corrélation linéaire avec l'épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur d'eau,  $s_d$  (voir 3.3) par le facteur 20,4.

NOTE 3 Le terme «transmission de la vapeur d'eau» est souvent utilisé de manière incorrecte au lieu de coefficient de transmission de la vapeur d'eau.

**3.2**  
**vitesse d'écoulement de la vapeur d'eau à travers l'éprouvette**

*G*

masse de vapeur d'eau transmise en un temps donné à travers une éprouvette, dans des conditions d'humidité relative spécifiées constantes des deux côtés de l'éprouvette

NOTE Elle est mesurée en grammes par heure (g/h).

**3.3**  
**épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur d'eau**

*s<sub>d</sub>*

épaisseur d'une couche d'air statique dont le coefficient de transmission de la vapeur d'eau, dans les mêmes conditions de mesure, est égal à celui du revêtement soumis à essai

NOTE Elle est mesurée en mètres.

**3.4**  
**facteur de résistance à la vapeur d'eau**

*μ*

facteur indiquant combien de fois la résistance à la vapeur d'eau d'un matériau est supérieure à celle d'une couche d'air statique de même épaisseur à la même température et à la même pression

NOTE 1 Il est sans dimension.

NOTE 2 Le calcul et l'utilisation du facteur de résistance à la vapeur d'eau sont significatifs uniquement si le coefficient de transmission de la vapeur d'eau d'un matériau particulier est une constante, c'est-à-dire s'il n'est pas fonction de l'épaisseur, ce qui toutefois n'est normalement pas le cas pour les revêtements.

**3.5**  
**éprouvette**

(revêtements non autoportants) subjectile support et revêtement appliqué à sa surface ou (revêtements autoportants) revêtement seul

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7e7037fb-ef1e-4ecf-9f58-1ee14ccb7317/iso-7783-2011>

**3.6**  
**méthode de la coupelle humide**

méthode de mesure de la perméabilité à la vapeur d'eau dans le cadre de laquelle l'éprouvette est scellée contre le bord d'une coupelle contenant une solution aqueuse saturée de dihydrogénophosphate d'ammonium

NOTE Cela correspond à la manière la plus pratique de déterminer la perméabilité à la vapeur d'eau, dans des conditions élevées d'humidité relative (entre 93 % et 50 %).

**3.7**  
**méthode de la coupelle sèche**

méthode de mesure de la perméabilité à la vapeur d'eau dans le cadre de laquelle l'éprouvette est scellée contre le bord d'une coupelle contenant un déshydratant

NOTE Cela correspond à la manière la plus pratique de déterminer la perméabilité à la vapeur d'eau, dans des conditions peu élevées d'humidité relative (entre 50 % et 3 %).

**3.8**  
**assemblage d'essai**

assemblage composé d'une éprouvette scellée contre le bord d'une coupelle contenant soit une solution saturée de dihydrogénophosphate d'ammonium en contact avec des cristaux non dissous de dihydrogénophosphate d'ammonium (méthode de la coupelle humide), soit un déshydratant (méthode de la coupelle sèche)

**3.9**  
**surface d'essai**

surface du côté de l'éprouvette à travers lequel la vapeur d'eau s'écoule durant l'essai

NOTE Elle est mesurée en mètres carrés (m<sup>2</sup>).

## 4 Principe

Un assemblage d'essai composé d'un revêtement autoportant ou d'un revêtement non autoportant sur un subjectile poreux, scellé contre le bord d'une coupelle, est placé dans une enceinte d'essai maintenue à une température (par exemple 23 °C) et une humidité relative (par exemple 50 %) spécifiées. L'humidité relative dans la coupelle est maintenue à un niveau constant — soit à 93 % à l'aide d'une solution saline saturée (méthode de la coupelle humide), soit à 3 % au moyen d'un déshydratant (méthode de la coupelle sèche). En raison de la différence de pression partielle de la vapeur d'eau à l'intérieur de la coupelle et à l'intérieur de l'enceinte d'essai, la vapeur d'eau se diffuse à travers le revêtement soumis à essai. La variation de masse de l'assemblage d'essai est suivie en effectuant des pesées à des intervalles de temps appropriés. Le coefficient de transmission de la vapeur d'eau et l'épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur d'eau sont calculés à partir de la variation de masse et de la surface d'essai.

## 5 Appareillage et matériaux

### 5.1 Subjectiles pour revêtements non autoportants

Tout matériau poreux et homogène ayant un coefficient de transmission de la vapeur d'eau supérieur à 240 g/(m<sup>2</sup>·d) peut être utilisé comme subjectile pour les revêtements non autoportants, par exemple frites de polyéthylène, disques en béton alvéolaire, frites de verre, carreaux céramiques non émaillés.

En cas d'utilisation de subjectiles en béton alvéolaire, le revêtement doit être appliqué sur le côté lisse.

Si le système de revêtement soumis à essai ne comprend pas de primaire et s'il est nécessaire d'en utiliser un avant d'appliquer le système de revêtement en essai, en appliquer un, mais le coefficient de transmission du subjectile revêtu devra être déterminé séparément.

### 5.2 Coupelle d'essai

Les coupelles d'essai sont en verre, en plastique ou en métal. La coupelle utilisée doit résister à la corrosion dans les conditions d'essai.

NOTE Pour les coupelles en aluminium, une épaisseur de paroi de 1 mm a été jugée satisfaisante.

L'aire exacte de la surface de l'éprouvette exposée est fonction du modèle de la coupelle. L'aire de la surface exposée doit être au moins égale à 50 cm<sup>2</sup> pour les revêtements non autoportants, et à au moins 10 cm<sup>2</sup> pour les revêtements autoportants.

La conception de la coupelle doit permettre de sceller efficacement coupelle et éprouvette, en utilisant un produit de scellement (voir 5.5), si nécessaire.

Une fois la solution saturée (voir 5.3) ou le déshydratant (voir 5.4) dans la coupelle, l'aire de la surface de la solution saturée ou du déshydratant doit être similaire à celle de la surface exposée de l'éprouvette. L'espace d'air entre l'éprouvette et la surface de la solution ou du déshydratant doit être compris entre 10 mm et 30 mm.

### 5.3 Solution de dihydrogénophosphate d'ammonium (NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) pour la méthode de la coupelle humide

Préparer une solution saturée de dihydrogénophosphate d'ammonium (de qualité analytique) en contact avec des cristaux non dissous, avec de l'eau de qualité 3 au moins, telle que définie dans l'ISO 3696.

Dans le cadre de la méthode de la coupelle humide qui est la méthode de référence, l'humidité relative dans la coupelle contenant cette solution saturée sera de 93 %. La différence de pression de vapeur d'eau en résultant par rapport à l'enceinte d'essai dans laquelle l'humidité relative est maintenue à 50 % est de 1 207 Pa à la température (23 °C) et à la pression (101 325 Pa) normales.

## 5.4 Déshydratant pour la méthode de la coupelle sèche

Le déshydratant doit être soit du gel de silice déshydraté sous forme de grains passant au tamis de 4 mm mais retenus sur un tamis de 1,6 mm, soit du chlorure de calcium anhydre ayant été séché à 200 °C.

Il doit être possible de terminer l'essai avant la réduction notable de l'efficacité du déshydratant.

Dans le cadre de la méthode de la coupelle sèche, l'humidité relative dans la coupelle doit être de 3 %. La différence de pression de vapeur d'eau en résultant par rapport à l'enceinte d'essai dans laquelle l'humidité relative est maintenue à 50 % est de 1 400 Pa à la température (23 °C) et à la pression (101 325 Pa) normales.

## 5.5 Produit de scellement

Il faut s'assurer que l'assemblage d'essai est hermétiquement scellé, à l'exception de la surface d'essai. Le produit de scellement doit être imperméable et dépourvu de fissures. Pour effectuer le scellement, il a été jugé approprié d'utiliser des brides de serrage, de la cire ou des produits de scellement bi-composants. L'utilisation de cire fondue pour sceller l'assemblage d'essai est décrite dans l'Annexe B.

Le produit de scellement ne doit contenir ni solvants, ni d'autres substances volatiles susceptibles d'engendrer une modification du revêtement ou d'entraîner des erreurs de pesée induites par l'évaporation du solvant.

NOTE Le moyen le plus courant pour sceller la coupelle consiste à doter celle-ci d'une bride de serrage ou d'un dispositif à vis pouvant comprendre un anneau d'étanchéité constitué d'un matériau polymère adapté. La méthode de scellement mécanique peut ne pas convenir si l'éprouvette a une surface rugueuse ou si elle est très fragile. Le cas échéant, il vaut mieux utiliser de la cire fondue.

## 5.6 Enceinte d'essai

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

L'enceinte d'essai doit être conçue de manière à pouvoir en maintenir la température et l'humidité relative aux niveaux requis pour l'essai. Ainsi, pour la méthode de référence, l'enceinte doit permettre de maintenir la température à  $(23 \pm 2)$  °C et l'humidité relative à  $(50 \pm 5)$  % (conditions normales telles que définies dans l'ISO 3270). Pour assurer l'uniformité des conditions pendant l'essai, il faut faire circuler l'air au-dessus de la surface extérieure de l'éprouvette à une vitesse comprise entre 0,02 m/s et 0,3 m/s. La pression de l'air ambiant doit être corrigée par rapport à la pression normale (1 013,25 hPa) comme décrit en 8.1.

NOTE Le maintien de la vitesse de l'air au niveau correct est la seconde source d'erreur la plus importante, après la préparation des éprouvettes.

Lorsque les coupelles doivent être sorties de l'enceinte d'essai pour la pesée, les conditions spécifiées doivent être rétablies dans les 15 min suivant la fermeture de la porte de l'enceinte. La porte doit rester ouverte le moins longtemps possible. Cela est particulièrement important dans le cas des matériaux présentant une perméabilité élevée.

## 5.7 Balance

La balance utilisée doit permettre de déterminer la variation de masse de l'assemblage d'essai avec une exactitude de 1 mg au minimum pour les coupelles donnant une surface d'essai inférieure ou égale à 50 cm<sup>2</sup>, ou de 10 mg pour les coupelles donnant une surface d'essai supérieure à 50 cm<sup>2</sup>.

La configuration la plus adaptée consiste à placer la balance dans l'enceinte d'essai. Si ce n'est pas possible, veiller à ce qu'il ne se produise pas de perte de masse pendant le transport de l'assemblage d'essai jusqu'à la balance.

## 6 Préparation de l'essai

### 6.1 Prélèvement du matériau de revêtement

Prélever un échantillon représentatif du produit à soumettre à essai (ou de chaque produit, dans le cas d'un système multicouche), conformément à l'ISO 15528.

Examiner et préparer chaque échantillon en vue des essais, conformément à l'ISO 1513.

## 6.2 Préparation des éprouvettes

### 6.2.1 Préparation de revêtements non autoportants sur un subjectile poreux

Le subjectile doit être propre et sec.

Appliquer le matériau de revêtement à soumettre à essai sur le subjectile en se conformant aux instructions du fabricant relatives à l'application. Ne pas appliquer une quantité inférieure à celle indiquée par le fabricant, ni une quantité la dépassant de plus de 50 %, par exemple en appliquant un plus grand nombre de couches ou en appliquant la première couche comme un primaire après dilution. Il est essentiel que le revêtement soit complet, continu, homogène et exempt de tout défaut visible. Si la quantité nécessaire pour obtenir un tel revêtement dépasse de plus de 50 % celle indiquée par le fabricant, utiliser un autre subjectile ou une autre méthode d'essai.

Sécher les éprouvettes pendant 7 jours en faisant circuler l'air librement à  $(23 \pm 2)$  °C avec une humidité relative de  $(50 \pm 5)$  %.

### 6.2.2 Préparation de revêtements autoportants

Utiliser un subjectile duquel il est possible de détacher aisément le revêtement une fois qu'il est sec/dur. Les subjectiles les plus appropriés sont des plaques de verre revêtues de polytétrafluoroéthylène ou de polyéthylène haute densité dépourvu de défauts superficiels. Il est possible d'utiliser d'autres techniques, par exemple la pré-enduction d'un subjectile avec un matériau soluble comme le poly(vinyl alcool) qui permet de retirer le revêtement facilement par immersion prolongée dans l'eau. Il convient toutefois d'utiliser cette méthode avec prudence car le matériau soluble dans l'eau peut avoir une incidence sur la perméabilité à la vapeur d'eau du revêtement.

Recouvrir le subjectile suivant la méthode spécifiée par le fabricant et le faire sécher pendant 7 jours en faisant circuler l'air librement à  $(23 \pm 2)$  °C avec une humidité relative de  $(50 \pm 5)$  % (si un séchage au four est nécessaire, veiller à ce que la température mise en œuvre n'ait aucune incidence sur le subjectile choisi).

Retirer avec précaution le revêtement du subjectile.

Utiliser un gabarit de coupe (voir Figure B.1) pour découper des éprouvettes de dimensions adaptées à la coupelle. Examiner les éprouvettes à l'œil nu et écarter celles qui présentent des piqûres.

### 6.2.3 Conditionnement

#### Méthode A

Pour les revêtements qui ne seront pas exposés à la pluie en cours d'utilisation, par exemple des revêtements pour un usage à l'intérieur ou en des lieux arides, conditionner les éprouvettes à  $(23 \pm 2)$  °C avec une humidité relative de  $(50 \pm 5)$  % pendant 28 jours ou jusqu'à ce que la différence de masse entre deux pesées consécutives effectuées à 24 h d'intervalle soit inférieure à 1 %.

#### Méthode B

Étant donné que les constituants volatils et/ou solubles dans l'eau d'un revêtement peuvent être éliminés en cours d'utilisation sous l'effet des intempéries (en particulier, les constituants solubles dans l'eau peuvent être lessivés par l'eau de pluie), il faut conditionner les revêtements altérés par la pluie avant de déterminer le coefficient de transmission de la vapeur d'eau en soumettant les éprouvettes à 3 cycles dans les conditions suivantes:

- 24 h dans l'eau (eau du robinet) à  $(23 \pm 2)$  °C;
- séchage de 24 h à  $(50 \pm 2)$  °C.

Pendant le week-end ou durant toute interruption du conditionnement pour d'autres raisons, stocker les éprouvettes à  $(23 \pm 2)$  °C avec une humidité relative de  $(50 \pm 5)$  %.