

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
7783-1

Première édition  
1996-06-15

---

---

**Peintures et vernis — Détermination du  
coefficient de transmission de la vapeur  
d'eau —**

**Partie 1:**  
Méthode de la capsule pour feuillets libres

ISO 7783-1:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfd12eda-8603-4f2d-a87e-4f2cd1c23588/iso-7783-1-1996>  
Paints and varnishes — Determination of water-vapour transmission rate —  
Part 1: Dish method for free films

INCUBIME

ISO



Numéro de référence  
ISO 7783-1:1996(F)

## 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 7783-1 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*.

L'ISO 7783 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Peintures et vernis — Détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau*:

- *Partie 1: Méthode de la capsule pour feuillets libres*
- *Partie 2: Méthode pour feuillets supportés par un support poreux*

Les annexes A à D font partie intégrante de la présente partie de l'ISO 7783.

© ISO 1996

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

Imprimé en Suisse

## Introduction

La présente partie de l'ISO 7783 fait partie d'une série de normes traitant de l'échantillonnage et des essais des peintures, vernis et produits assimilés. Elle décrit une méthode pour la détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau à travers un feuil de peinture retiré de son support. L'ISO 7783-2<sup>1)</sup> décrit une méthode pour la détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau à travers un feuil de peinture supporté par un subjectile poreux.

Le coefficient de transmission de la vapeur d'eau concerne le plus souvent les revêtements appliqués sur support poreux. Suivant les conditions d'utilisation, la vapeur d'eau peut être supposée traverser le revêtement dans un sens ou dans l'autre.

Le mode opératoire est habituellement utilisé pour comparer les coefficients de transmission de deux ou plusieurs feuil de peinture et non pas pour obtenir des résultats absolus. Dans ce dernier cas, il peut s'avérer préférable de procéder à la détermination sur une éprouvette du subjectile perméable approprié revêtu. Le mode opératoire relatif à cette détermination fait l'objet de l'ISO 7783-2.

[ISO 7783-1:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c0c12eda-8603-4f2d-a87e-4f2cd1c23588/iso-7783-1-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c0c12eda-8603-4f2d-a87e-4f2cd1c23588/iso-7783-1-1996>

---

1) À publier.

Page blanche

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

ISO 7783-1:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c0c12eda-8603-4f2d-a87e-4f2cd1c23588/iso-7783-1-1996>

# Peintures et vernis — Détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau —

## Partie 1: Méthode de la capsule pour feuillets libres

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 7783 prescrit une méthode pour la détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau<sup>2)</sup> d'un feuillet de peinture, de vernis ou de produit assimilé, isolé de son support. La méthode est applicable à la détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau à travers un feuillet de peinture dans un sens ou dans l'autre.

ISO 1512:1991, *Peintures et vernis — Échantillonnage des produits sous forme liquide ou en pâte.*

ISO 1513:1992, *Peintures et vernis — Examen et préparation des échantillons pour essais.*

ISO 2528:1995, *Produits en feuilles — Détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau — Méthode (de la capsule) par gravimétrie.*

ISO 2808:—<sup>3)</sup>, *Peintures et vernis — Détermination de l'épaisseur du feuillet.*

### 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 7783. 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 7783 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.

ISO 209-1:1989, *Aluminium et alliages d'aluminium corroyés — Composition chimique et formes des produits — Partie 1: Composition chimique.*

ISO 483:1988, *Plastiques — Petites enceintes de conditionnement et d'essai utilisant des solutions aqueuses pour maintenir l'humidité relative à une valeur constante.*

ISO 3270:1984, *Peintures et vernis et leurs matières premières — Températures et humidités pour le conditionnement et l'essai.*

ISO 3696:1987, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai.*

### 3 Définition

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 7783, la définition suivante s'applique.

**3.1 coefficient de transmission de la vapeur d'eau** (d'un revêtement): Masse de vapeur d'eau transmise en un temps donné d'une face à l'autre à travers une éprouvette de surface donnée, les conditions d'humidité relative des deux côtés de l'éprouvette étant constantes et prescrites.

NOTE 1 Le coefficient de transmission de la vapeur d'eau est exprimé en grammes par mètre carré par jour [g/(m<sup>2</sup>-d)] dans les conditions d'humidité relative définies des deux côtés du revêtement.

2) Ce terme est souvent confondu avec perméabilité ou perméance qui ont des définitions distinctes (voir 11.3, note 9).

3) À publier. (Révision de l'ISO 2808:1991)

## 4 Principe

**4.1** Des capsules contenant une solution saturée de dihydrogénophosphate d'ammonium, produisant une atmosphère juste au-dessus d'elle ayant une humidité relative de 93 %, et obturées par un feuil du produit à essayer sont placées dans une enceinte à température contrôlée. L'humidité relative de chaque côté du feuil de produit est modifiée en fonction des exigences. Les capsules sont pesées à intervalles de temps appropriés. Le coefficient de transmission de la vapeur d'eau est déterminé à partir de la variation de masse lorsque celle-ci devient directement proportionnelle à l'intervalle de temps.

**4.2** Dans la méthode de référence, la température de l'enceinte est maintenue à  $(23 \pm 2)$  °C et son humidité relative à  $(50 \pm 5)$  % (voir annexe B).

**4.3** D'autres conditions, y compris la mise d'un agent desséchant dans la capsule qui est ensuite placée dans l'enceinte, sont permises après accord entre les parties intéressées (voir annexe C).

## 5 Signification de l'essai

L'essai est prévu pour donner des résultats valables du coefficient de transmission de la vapeur d'eau, au moyen d'un appareil simple, mais l'utilisation des résultats pour toute application particulière doit être basée sur l'expérience.

Du fait que le coefficient de transmission de la vapeur d'eau n'est pas une fonction linéaire de l'épaisseur du feuil, ni de la température, ni de la différence d'humidité relative, une détermination effectuée dans certaines conditions n'est pas nécessairement comparable avec celle effectuée dans d'autres conditions. Par conséquent, il est essentiel que les conditions d'essai soient aussi proches que possible des conditions d'utilisation.

## 6 Informations supplémentaires requises

Pour toute application particulière, la méthode d'essai prescrite dans la présente partie de l'ISO 7783 doit être complétée par des informations supplémentaires. Les éléments d'information supplémentaire sont donnés dans l'annexe A.

## 7 Appareillage et équipement

**7.1 Capsules**, de préférence en verre ou en métal léger (voir note 2) résistant à la corrosion dans les conditions d'essai. Elles doivent être suffisamment rigides pour résister à la manipulation sans distorsion excessive.

NOTE 2 L'aluminium, de qualité Al 99,5 conforme à l'ISO 209-1, protégé par oxydation chimique ou anodique convient, et un feuillard d'aluminium de 1 mm d'épaisseur est satisfaisant.

L'aire exacte de la surface de l'éprouvette est définie par la construction de la capsule. Le diamètre de la surface exposée ne doit pas être supérieur à 113 mm (c'est-à-dire une aire maximale de 100 cm<sup>2</sup>) et ne doit pas être inférieur à 35,7 mm (c'est-à-dire une aire minimale de 10 cm<sup>2</sup>). L'aire doit être connue à 1 % près ou mieux.

La capsule doit être construite de manière qu'un scellement efficace puisse être fait entre la capsule et l'éprouvette. Dans l'arrangement le plus utilisé, la capsule est pourvue d'un chapeau annulaire avec un dispositif à presse mécanique ou à vis, qui peut incorporer un anneau à cacheter d'un matériau polymère impénétrable. Alternativement, de la cire fondue peut être utilisée comme sceau, un mode opératoire approprié étant décrit dans l'annexe D.

NOTE 3 En général, un dispositif mécanique de scellement est plus facile à utiliser. Il peut être inapproprié si l'éprouvette a une surface rugueuse ou si elle est très fragile. En ces cas, l'utilisation de cire fondue est plus satisfaisante mais il est nécessaire de s'assurer que la cire est coulée avec précision. L'étendue de la cire fondue sur l'aire mesurée réduira l'aire effective de l'éprouvette et conduira à des résultats erronés.

L'aire de la surface du fond de la capsule remplie de solution saturée (7.2) doit être égale à celle de la surface exposée et il ne doit y avoir, dans la capsule, aucun obstacle qui pourrait restreindre le flux de vapeur d'eau. La profondeur intérieure de la capsule au-dessous du plan de l'éprouvette doit être d'au moins 15 mm.

Chaque capsule doit être clairement identifiée et doit avoir un couvercle permettant d'obturer la capsule suffisamment bien pour pouvoir la sortir de l'enceinte en vue de la pesée sans perte de vapeur d'eau (voir 10.1, note 8). Les couvercles doivent être identifiés de façon à correspondre à chacune des capsules.

**7.2 Solution saturée de dihydrogénophosphate d'ammonium** (de qualité analytique reconnue), préparée en utilisant de l'eau d'au moins qualité 3 selon l'ISO 3696, pour produire une humidité relative de 93 %.

**7.3 Enceinte**, à température et humidité relative constantes et réglables aux niveaux requis pour l'essai (voir annexe B).

Le dispositif de régulation doit être tel que, lorsque les capsules ont été retirées pour la pesée, les conditions prescrites soient rétablies en 15 min au plus après fermeture de la porte de l'enceinte. La porte ne doit rester ouverte que le minimum de temps; cela est spécialement important pour des produits ayant un coefficient de transmission de la vapeur d'eau élevé.

## NOTES

4 Si l'on ne dispose pas d'une enceinte réglable appropriée, il est possible d'obtenir les conditions prescrites en établissant un équilibre avec les solutions aqueuses choisies. Des indications concernant ce mode opératoire sont données dans l'ISO 483.

5 Il peut être possible d'obtenir les conditions prescrites en enfermant les capsules dans un récipient approprié fermé, qui contient un agent desséchant ou les solutions aqueuses choisies, et en plaçant le récipient dans une enceinte à température contrôlée appropriée.

**7.4 Balance**, précise à 0,1 mg pour les capsules de 50 cm<sup>2</sup> d'aire ou moins, ou précise à 1 mg pour les capsules d'aire supérieure à 50 cm<sup>2</sup>.

**7.5 Gabarit de découpage**, approprié vis-à-vis de la capsule (voir figure D.1). Le gabarit peut être muni d'une poignée centrale.

## 8 Échantillonnage

Prélever un échantillon représentatif du produit à essayer (ou de chaque produit dans le cas d'un système multicouche), selon l'ISO 1512.

Examiner et préparer l'échantillon pour l'essai, selon l'ISO 1513.

## 9 Préparation des éprouvettes

NOTE 6 Les éprouvettes sont constituées d'un feuillet de produit ou du système à essayer, libres de tout support.

**9.1** Choisir un subjectile approprié [voir annexe A, point a)]. Du polyéthylène haute densité, exempt de défauts de surface, duquel le produit en essai peut être aisément détaché, convient.

NOTE 7 D'autres subjectiles peuvent être utilisés (voir annexe A), par exemple en appliquant préalablement sur le subjectile un produit soluble, tel que l'alcool de polyvinyle, ce qui permet de retirer facilement le feuillet à l'aide d'eau. Il y a lieu d'utiliser cette dernière méthode avec précaution car le produit soluble dans l'eau peut modifier le coefficient de transmission de la vapeur d'eau du feuillet.

Revêtir le subjectile selon la méthode prescrite et laisser sécher pendant le temps et dans les conditions prescrites. (Si un étuvage est nécessaire, s'assurer que le subjectile choisi n'est pas affecté par la température correspondante.) Sauf accord contraire [voir annexe A, point b)], conditionner les éprouvettes dans l'une des atmosphères normales définies dans l'ISO 3270, pendant au moins 24 h avant l'essai.

Décoller avec précaution le revêtement du subjectile. Si un conditionnement complémentaire est nécessaire, cela doit faire l'objet d'un accord [voir annexe A, point b)].

**9.2** Préparer au moins trois éprouvettes de dimensions appropriées, de préférence en utilisant le gabarit de découpage (7.5), pour chaque détermination. Examiner visuellement les éprouvettes et écarter toute éprouvette présentant des trous d'épingle.

## 10 Mode opératoire

### 10.1 Préparation des capsules

Nettoyer et sécher les capsules (7.1) ainsi que les accessoires.

Remplir chaque capsule avec de la solution saturée (7.2) jusqu'à un niveau d'environ 10 mm au-dessous de la position finale de l'éprouvette. Placer l'éprouvette sur la capsule avec la face appropriée exposée à l'atmosphère ambiante, comme prescrit, et faire un scellement étanche à la vapeur (voir 7.1) entre l'éprouvette et la capsule.

NOTE 8 Si les ensembles d'essai sont retirés de l'enceinte pour la pesée, il peut être nécessaire de couvrir l'ensemble à l'aide d'un couvercle portant la même marque d'identification que la capsule.

### 10.2 Détermination

**10.2.1** Peser tous les ensembles d'essai sur la balance (7.4). Placer les ensembles d'essai dans l'enceinte réglée aux conditions de l'essai (voir 7.3 et annexe B).

**10.2.2** Effectuer des pesées successives des ensembles d'essai à intervalles de temps appropriés, en procédant comme suit:

Retirer les ensembles d'essai de l'enceinte régulière. Les laisser revenir à température ambiante. Peser les ensembles d'essai sur la balance (7.4) et les remettre dans l'enceinte.

Procéder aux pesées sans attendre par petits groupes d'ensembles d'essai, groupes comprenant approximativement le même nombre d'ensembles. Retirer, peser et remettre chaque groupe d'ensembles dans le même laps de temps, sans toutefois dépasser 30 min.

L'intervalle de temps entre les pesées devrait, de préférence, être de 24 h, 48 h ou 96 h, mais des intervalles de temps plus courts (par exemple 3 h, 4 h ou 8 h) peuvent être nécessaires pour des feuillets de coefficient de transmission élevé. Le choix dépend du coefficient de transmission du produit en essai: la variation de masse entre deux pesées successives doit être d'au moins 5 mg. Si la première pesée indique une variation de masse trop forte ou trop faible, on doit modifier la cadence des pesées ultérieures.

**10.2.3** Continuer les pesées jusqu'à ce que la variation de masse par unité de temps d'exposition à l'atmosphère choisie devienne constante (voir 11.1.1).

## 11 Expression des résultats

**11.1** Exprimer les résultats d'essai selon l'une des méthodes suivantes:

**11.1.1** Pour chaque éprouvette, représenter graphiquement la variation totale de masse en fonction du temps d'exposition, l'essai étant terminé lorsque trois ou quatre points se trouvent en ligne droite (voir 10.2.3), dénotant un coefficient constant de transmission de la vapeur d'eau.

En utilisant cette ligne droite, calculer le coefficient de transmission de la vapeur d'eau pour chaque éprouvette, en grammes par mètre carré par jour, à l'aide de la formule

$$\frac{240 \times m_1}{A} \quad \dots (1)$$

où

$m_1$  est la variation de masse, en milligrammes par heure, de l'ensemble d'essai, déterminée à partir du graphique;

$A$  est l'aire, en centimètres carrés, de la surface d'essai de l'éprouvette.

**11.1.2** Si l'on a fait les pesées à des intervalles de temps identiques, il est possible de calculer le coefficient de transmission pour chaque éprouvette directement à partir des résultats et sans tracer de graphique, en modifiant la formule (1) comme suit:

$$\frac{240 \times m_2}{A \times t} \quad \dots (2)$$

où

$m_2$  est la variation de masse, en milligrammes, de l'ensemble d'essai, pendant le temps  $t$ ;

$t$  est la durée totale, en heures, des deux dernières périodes d'exposition (voir 10.2.3).

**11.2** Pour les trois éprouvettes ou plus correspondant à un même échantillon de produit en essai et à une même face, calculer la moyenne arithmétique des résultats obtenus soit à l'aide de la formule (1), soit à l'aide de la formule (2). Rejeter tout résultat qui diffère de la moyenne de plus de 10 %, puis recalculer la moyenne. Si au moins deux résultats sont éliminés, répéter la détermination.

**11.3** Consigner le coefficient moyen de transmission de la vapeur d'eau avec deux chiffres significatifs.

NOTE 9 Si la perméabilité à la vapeur d'eau [exprimée en moles par mètre par seconde par pascal ( $\text{mol}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{Pa}^{-1}$ )] est demandée, elle peut être calculée à l'aide de la formule

$$\frac{m_1 \times d \times 1,54 \times 10^{-12}}{A \times \Delta p} \quad \dots (3)$$

où

$m_1$  est la variation de masse, en milligrammes par heure, de l'ensemble d'essai, déterminée à partir du graphique;

$d$  est l'épaisseur, en micromètres, de l'éprouvette;

$A$  est l'aire, en centimètres carrés, de la surface d'essai de l'éprouvette;

$\Delta p$  est la différence, en pascals, à 23 °C, entre la pression partielle de la vapeur d'eau et celle de la vapeur d'eau dans l'air ambiant, prise dans le tableau 1.

Tableau 1

| Humidité relative à l'intérieur de la capsule<br>% | Différence de pression<br>Pa |
|--|------------------------------|
| ≤ 50   | 1 400                        |
| 50 à 93  | 1 210                        |

## 12 Fidélité

### 12.1 Limite de répétabilité

La valeur au-dessous de laquelle on doit s'attendre, au niveau de probabilité de 95 %, à ce que se situe la différence absolue entre deux résultats quelconques, chacun étant la moyenne de déterminations en double, et la moyenne des deux résultats d'essai est 10 % lorsque les résultats d'essai ont été obtenus sur un produit identique, par un même opérateur dans un même laboratoire et dans un court intervalle de temps, en appliquant la méthode de référence (voir annexe B).

### 12.2 Limite de reproductibilité

La valeur au-dessous de laquelle on doit s'attendre, au niveau de probabilité de 95 %, à ce que se situe la différence absolue entre deux résultats quelconques, chacun étant la moyenne de déterminations en double, et la moyenne des deux résultats d'essai est 15 % lorsque les résultats d'essai ont été obtenus sur un produit identique, par des opérateurs différents dans des laboratoires différents, en appliquant la méthode de référence (voir annexe B).



### 13 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit mentionner au moins les informations suivantes:

- a) tous les renseignements nécessaires à l'identification du produit essayé;
- b) la référence à la présente partie de l'ISO 7783 (ISO 7783-1);
- c) les informations supplémentaires auxquelles il est fait référence dans l'annexe A;
- d) une référence à la norme internationale ou nationale, à la spécification du produit ou à tout autre document donnant les informations indiquées en c);
- e) les conditions d'essai (voir annexe B), y compris la face de l'éprouvette exposée à l'humidité relative la plus élevée et le type d'agent desséchant (s'il a été utilisé);
- f) le mode de fixation de l'éprouvette et la grandeur du gabarit à cire (D.1.2), s'il a été utilisé;
- g) les résultats de l'essai, comme indiqué en 11.1;
- h) la moyenne arithmétique d'une série de résultats exploitables (voir 11.2 et 11.3);
- i) tout écart à la méthode d'essai prescrite;
- j) la date de l'essai.

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

ISO 7783-1:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c0c12eda-8603-4f2d-a87e-4f2cd1c23588/iso-7783-1-1996>