

---

---

**Plastiques alvéolaires rigides —  
Détermination des caractéristiques de  
transmission de la vapeur d'eau**

*Rigid cellular plastics — Determination of water vapour transmission  
properties*

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

[ISO 1663:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/272d1e3f-fdd0-4b82-9573-5076be22e037/iso-1663-1999)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/272d1e3f-fdd0-4b82-9573-  
5076be22e037/iso-1663-1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/272d1e3f-fdd0-4b82-9573-5076be22e037/iso-1663-1999)



## 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 3.

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 1663 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 10, *Plastiques alvéolaires*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 1663:1981), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente Norme internationale. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

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

[ISO 1663:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/272d1e3f-fdd0-4b82-9573-5076be22e037/iso-1663-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/272d1e3f-fdd0-4b82-9573-5076be22e037/iso-1663-1999>

© ISO 1999

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 iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

# Plastiques alvéolaires rigides — Détermination des caractéristiques de transmission de la vapeur d'eau

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode pour la détermination du taux de transmission de la vapeur d'eau, de la perméance et de la perméabilité à la vapeur d'eau, ainsi que de l'indice de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau des plastiques alvéolaires rigides.

Cette méthode a pour but de soumettre à l'essai des matériaux alvéolaires rigides ayant une épaisseur minimale de 10 mm, qui peuvent, en tant qu'éléments constitutifs d'un matériau donné, posséder des peaux naturelles ou des surfaçages d'un autre matériau.

Trois ensembles de conditions différentes de température et d'humidité sont utilisées, à savoir:

- a) 38 °C et un gradient d'humidité relative de 0 % à 88 %;
- b) 23 °C et un gradient d'humidité relative de 0 % à 85 %;
- c) 23 °C et un gradient d'humidité relative de 0 % à 50 %.

Les résultats obtenus par cette méthode peuvent être utilisés à des fins de conception et pour le contrôle de la production, et être inclus dans les spécifications du produit.

Cette méthode est appropriée aux matériaux qui présentent des taux de transmission de la vapeur d'eau compris entre 3 mg/(m<sup>2</sup>·s) et 200 mg/(m<sup>2</sup>·s).

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 291:1997, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*.

ISO 483:1998, *Plastiques — Petites enceintes de conditionnement et d'essai utilisant des solutions aqueuses pour maintenir l'humidité relative à une valeur constante*.

ISO 1923:1981, *Plastiques et caoutchoucs alvéolaires — Détermination des dimensions linéaires*.

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **taux de transmission de la vapeur d'eau**

quantité de vapeur d'eau transmise à travers une unité de surface d'une éprouvette par unité de temps, dans des conditions spécifiées de température, d'humidité et d'épaisseur

Il s'exprime en microgrammes par mètre carré par seconde ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

NOTE Les valeurs obtenues pour le taux de transmission de la vapeur d'eau sont fonction de l'épaisseur de l'éprouvette.

#### 3.2

##### **perméance à la vapeur d'eau**

rapport du taux de transmission de la vapeur d'eau de l'éprouvette à la différence de pression de la vapeur entre les deux faces de l'éprouvette pendant l'essai

Elle s'exprime en nanogrammes par mètre carré par seconde par pascal ( $\text{ng}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{Pa}^{-1}$ ).

NOTE Les valeurs obtenues pour la perméance à la vapeur d'eau sont fonction de l'épaisseur de l'éprouvette.

#### 3.3

##### **résistance à la vapeur d'eau**

inverse de la perméance à la vapeur d'eau

#### 3.4

##### **perméabilité à la vapeur d'eau**

résultat numérique du produit de la perméance par l'épaisseur

C'est la quantité de vapeur d'eau transmise par unité de temps à travers une surface donnée du matériau pour une différence de pression de vapeur entre ses faces égale à l'unité, et pour l'unité d'épaisseur.

Elle s'exprime en nanogrammes par mètre seconde par pascal ( $\text{ng}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{Pa}^{-1}$ ).

NOTE Pour les matériaux homogènes, la perméabilité à la vapeur d'eau est une propriété de la matière.

#### 3.5

##### **indice de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau**

rapport de la perméabilité à la vapeur d'eau de l'air à celle du matériau considéré

Il quantifie la perméabilité du matériau, celle-ci étant moins importante que celle qui caractérise une couche d'air stationnaire, d'épaisseur égale, à la même température.

Il est sans dimension.

NOTE Pour les matériaux homogènes, l'indice de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau est une propriété de la matière.

### 4 Principe

L'éprouvette est scellée sur l'ouverture d'un récipient d'essai contenant un agent desséchant. Le tout est ensuite placé dans une atmosphère dont la température et l'humidité sont contrôlées. Des pesées régulières du montage donnent le taux de transmission de la vapeur d'eau qui a traversé l'éprouvette pour venir se fixer dans l'agent desséchant.

### 5 Appareillage et matériaux

**5.1 Récipients peu profonds, circulaires et ouverts**, imperméables à la vapeur d'eau, en verre ou en métal, ayant un diamètre minimal de 65 mm et comportant des parties supérieures légèrement évasées de manière à

pouvoir recevoir un joint en cire. Voir l'annexe A qui traite de montages types et 5.3 qui concerne les montages nécessitant un gabarit.

**5.2 Instruments de mesure**, permettant de déterminer les dimensions linéaires conformément aux exigences de l'ISO 1923.

**5.3 Gabarit circulaire** (avec bord coupé en chanfrein afin d'en faciliter le retrait après utilisation), pour reproduire la surface exposée de l'éprouvette au dixième de cm<sup>2</sup> le plus proche. La surface du gabarit doit être au moins égale à 90 % de la surface exposée de l'éprouvette pour réduire les effets de bord dus au joint non linéaire de protection contre la vapeur.

**5.4 Petite coupelle ou récipient**, pour faire fondre la cire d'étanchéité (5.8).

**5.5 Balance analytique**, permettant de peser le montage d'essai avec une exactitude de 0,1 mg.

**5.6 Enceinte à température et humidité constantes**, pouvant maintenir l'humidité relative à la valeur exigée à 2 % près et la température à la valeur exigée à 1 °C près, et dotée d'un dispositif permettant un contrôle continu de ces deux conditions pendant la durée de l'essai. L'enceinte peut être constituée par une salle. À titre de solution de rechange, si l'enceinte correspond à celle représentée à la Figure 1, la circulation de l'air doit pouvoir être coupée afin de permettre des pesées exactes.

NOTE Si l'essai est effectué dans une salle conditionnée, il n'est pas nécessaire d'utiliser l'enceinte représentée à la Figure 1.

**5.7** Les solutions indiquées ci-après peuvent être utilisées dans les enceintes du type chaleur sèche:

**5.7.1** Pour l'essai effectué à 38 °C avec un gradient d'humidité relative compris entre 0 % et 88 %: **solution saturée de nitrate de potassium** contenant un excès important de sel non dissous à 38 °C.

**5.7.2** Pour l'essai effectué à 23 °C avec un gradient d'humidité relative compris entre 0 % et 85 %: **solution saturée de chlorure** contenant un excès important de sel non dissous à 23 °C.

NOTE 1 Pour l'essai effectué à 23 °C avec un gradient d'humidité relative compris entre 0 % et 50 %, aucun sel approprié ne peut satisfaire à la tolérance requise en 8.1.

NOTE 2 Pour les laboratoires qui ne disposent pas d'une enceinte aux conditions d'humidité appropriées, l'emploi des solutions suivantes est suggéré en variante. Il convient toutefois que l'utilisateur prenne note du fait que ces solutions ne sont pas conformes à la présente Norme internationale:

- a) solution aqueuse saturée de nitrate de magnésium hexahydraté, contenant un excès important de sel non dissous à 23 °C;
- b) solution aqueuse saturée de dichromate de sodium dihydraté, contenant un excès important de sel non dissous à 23 °C.

Se reporter à l'ISO 483 pour obtenir de plus amples informations sur les solutions utilisées pour maintenir l'humidité à une valeur constante.

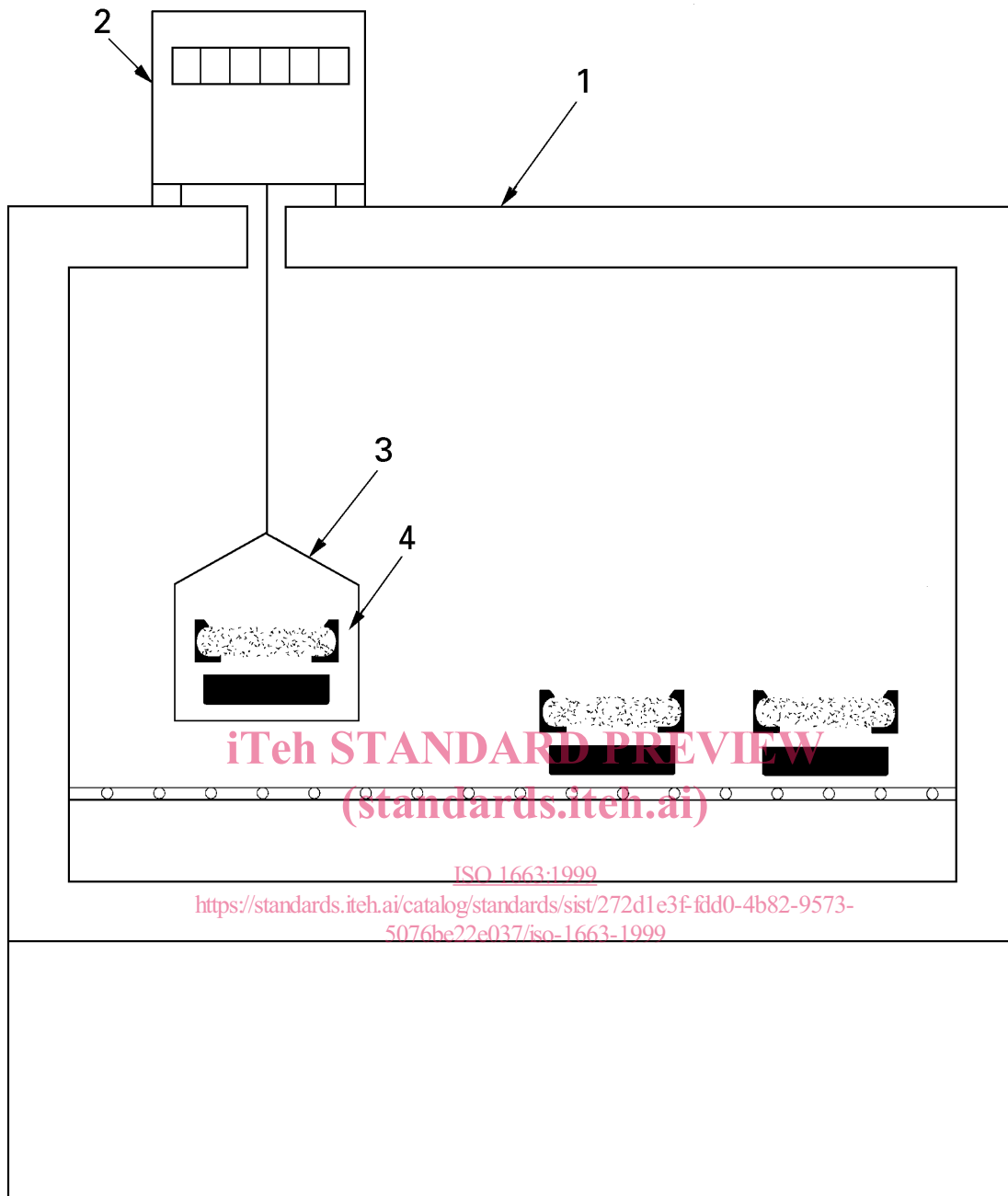
**5.8 Cire d'étanchéité**, non susceptible d'être altérée par les conditions d'essai. Exemples de produits d'étanchéité appropriés:

**5.8.1** Mélange composé de 90 % de cire microcristalline et de 10 % de plastifiant (par exemple un polyisobutylène de faible masse moléculaire).

**5.8.2** Mélange composé de 60 % de cire microcristalline et de 40 % de paraffine cristallisée raffinée.

**5.9 Chlorure de calcium anhydre**, en particules d'environ 5 mm de diamètre, exempt de débris qui passeraient à travers un tamis n° 30 (600 µm).

**5.10 Anneau limiteur**, pour les éprouvettes minces (voir Figure A.1).



### Légende

- 1 Enceinte d'essai à environnement contrôlé avec porte d'accès de type «boîte à gants»
- 2 Balance
- 3 Plateau suspendu pour la pesée
- 4 Montage d'essai pendant la pesée

**Figure 1 — Mesurage et exposition recommandés pour l'éprouvette lorsque l'opérateur ne peut pas pénétrer dans l'environnement contrôlé**

## 6 Échantillon

L'échantillon doit être représentatif du matériau. Il peut comprendre une peau naturelle ou des surfaçages qui font partie du matériau.

Certains plastiques alvéolaires possèdent des peaux dont la densité diffère de manière significative de celle du matériau constitutif de la partie centrale. S'il est prévu de déterminer la perméabilité du matériau, l'éprouvette doit être homogène et soumise à l'essai sans peau ni surfaçage.

## 7 Éprouvettes

### 7.1 Dimensions

#### 7.1.1 Forme et compatibilité

Les éprouvettes doivent être circulaires et découpées de manière à être compatibles avec les dimensions du montage d'essai conformément au croquis approprié représenté à la Figure A.1.

#### 7.1.2 Épaisseur

L'épaisseur des éprouvettes ne doit pas être inférieure à 10 mm, sauf pour les matériaux d'une épaisseur inférieure à 10 mm qui doivent être soumis à l'essai avec l'épaisseur qui les caractérise à la production. Il est recommandé d'utiliser des éprouvettes de 25 mm d'épaisseur.

#### 7.1.3 Surface exposée

Le diamètre de l'éprouvette ne doit pas être inférieur à quatre fois l'épaisseur de celle-ci. La surface exposée nominale doit être de 50 cm<sup>2</sup>.

### 7.2 Nombre

Il est nécessaire de soumettre à l'essai au moins cinq éprouvettes.

Si le matériau à soumettre à l'essai est supposé anisotrope, les éprouvettes doivent être découpées de façon que leurs faces parallèles soient normales à la direction du flux de vapeur qui traverse le produit dans l'utilisation prévue.

Lorsque les faces du matériau sont revêtues de peaux naturelles ou de surfacings qui diffèrent d'une face à l'autre, les éprouvettes doivent être soumises à l'essai en dirigeant le flux de vapeur dans la même direction que dans l'utilisation prévue. Si la direction du flux de vapeur dans les conditions d'utilisation prévues n'est pas connue, un jeu supplémentaire d'éprouvettes doit être préparé de manière que les essais puissent être effectués et les résultats consignés pour chaque direction du flux de vapeur.

### 7.3 Conditionnement

Pour garantir l'exactitude du mesurage, les éprouvettes doivent être conditionnées dans l'une des atmosphères spécifiées dans l'ISO 291.

## 8 Mode opératoire

8.1 Choisir l'environnement d'essai souhaité parmi les trois ensembles de conditions ci-après:

- a)  $(38 \pm 1)$  °C avec un gradient d'humidité relative compris entre 0 % et  $(88 \pm 2)$  %;
- b)  $(23 \pm 1)$  °C avec un gradient d'humidité relative compris entre 0 % et  $(85 \pm 2)$  %;
- c)  $(23 \pm 1)$  °C avec un gradient d'humidité relative compris entre 0 % et  $(50 \pm 2)$  %.

NOTE Aucune tolérance n'est appliquée sur l'humidité relative lorsqu'elle est de 0 % car on considère qu'elle découle de l'utilisation de l'agent desséchant.

Étant donné que les valeurs obtenues pour un ensemble de conditions d'essai donné peuvent différer de celles qui sont obtenus dans d'autres conditions, les conditions choisies doivent reproduire le plus fidèlement possible les conditions d'utilisation.

8.2 L'environnement dans l'enceinte d'essai (5.6) doit être contrôlé en continu et la température maintenue égale, à 2 °C près, à celle de la salle d'essai.

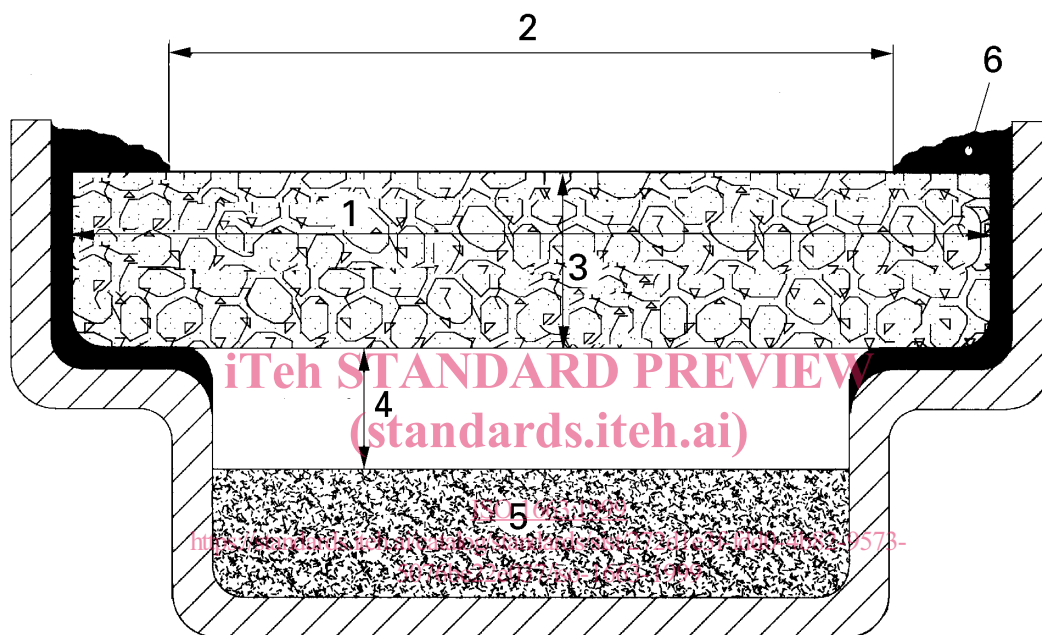
8.3 Choisir l'un des montages d'essai représentés à la Figure A.1.

8.4 Préparer des éprouvettes circulaires adaptées à la configuration du montage d'essai choisi.

8.5 Mesurer, conformément à l'ISO 1923, l'épaisseur des éprouvettes dans chaque quadrant au dixième de millimètre le plus proche, ou avec une exactitude de 5 %, en retenant la valeur la plus précise. Calculer la moyenne des résultats obtenus pour chaque éprouvette.

8.6 Déposer une couche d'agent desséchant (5.9) de  $(20 \pm 5)$  mm d'épaisseur au fond de chaque récipient. Faire chauffer la cire d'étanchéité (5.8) dans son récipient (5.9) jusqu'à ce qu'elle devienne liquide. Suivre le mode opératoire donnée dans l'annexe A en fonction de la configuration choisie.

La couche d'air entre l'agent desséchant et l'éprouvette doit être de  $(15 \pm 5)$  mm. Le diamètre de la surface exposée doit être au moins égal à 90 % du diamètre de l'éprouvette. Voir la Figure 2 qui représente un exemple de montage d'essai.



#### Légende

- 1 Diamètre de l'éprouvette  $d$
- 2 Diamètre de la surface exposée ( $\geq 0,9 d$ )
- 3 Épaisseur de l'éprouvette ( $>10$  mm)
- 4 Couche d'air [épaisseur  $(15 \pm 5)$  mm]
- 5 Agent desséchant [épaisseur  $(20 \pm 5)$  mm]
- 6 Cire d'étanchéité

Figure 2 — Exemple de montage d'essai

8.7 S'il est prévu de déterminer l'indice de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau, la pression atmosphérique doit être mesurée et notée quotidiennement.

8.8 Conditionner chaque montage d'essai dans l'environnement choisi pendant une durée de 24 h, et peser à 100  $\mu\text{g}$  près.

8.9 Peser chaque montage d'essai à intervalles réguliers de 24 h. Si l'un des montages d'essai est retiré hors de l'environnement d'essai pour la pesée, il doit y être replacé le plus tôt possible.

8.10 Poursuivre les pesées jusqu'à ce que cinq déterminations successives donnent une variation constante en masse par unité de temps, à 2 % près par rapport à la valeur moyenne (voir 9.1). Le tracé de la courbe de la variation en masse en fonction du temps indiquera le moment où est atteint le taux de variation constant.



## 9 Expression des résultats

### 9.1 Calcul du taux de variation constant de la masse

Si  $m_2 - m_1$  est la différence de masse entre deux pesées successives du montage d'essai, en  $\mu\text{g}$ ,  
et  $t_2 - t_1$  est l'intervalle de temps écoulé entre deux pesées successives du montage d'essai, en h,

alors  $G_{12} = \frac{m_2 - m_1}{t_2 - t_1}$  est la variation en masse par unité de temps lors de deux pesées successives, en  $\mu\text{g/h}$ .

Soit  $G$  la moyenne de cinq valeurs de  $G_{12}$  obtenues successivement, en  $\mu\text{g/h}$ .

L'essai est considéré comme terminé lorsque chacune des cinq valeurs de  $G_{12}$  obtenues successivement est comprise dans la plage allant de  $0,980G$  à  $1,020G$ .

### 9.2 Calcul du taux de transmission de la vapeur d'eau

Le taux de transmission de la vapeur d'eau  $g$ , en  $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , est donné par l'équation

$$g = \frac{G}{A} \times \frac{100}{36}$$

où  $A$  est l'aire de la face de l'éprouvette exposée à l'humidité, en  $\text{cm}^2$ .

### 9.3 Calcul de la perméance à la vapeur d'eau

La perméance à la vapeur d'eau  $W_P$ , en  $\text{ng}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ , est donnée par l'équation

$$W_P = \frac{G}{AP} \times \frac{10^5}{36}$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/272d1e3f-fdd0-4b82-9573-5076be22e037/iso-1663-1999>

où  $P$  est la différence de pression de la vapeur d'eau, en pascals, avec l'une des valeurs suivantes:

- 5 860 Pa à 38 °C et 0 % à 88 % HR;
- 2 390 Pa à 23 °C et 0 % à 85 % HR;
- 1 400 Pa à 23 °C et 0 % à 50 % HR.

### 9.4 Calcul de la perméabilité à la vapeur d'eau

La perméabilité à la vapeur d'eau  $\delta$ , en  $\text{ng}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ , est donnée par l'équation

$$\delta = \frac{W_P \times s}{10^3}$$

où  $s$  est l'épaisseur de l'éprouvette, en mm.

### 9.5 Calcul de l'indice de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau

Calculer la pression atmosphérique quotidienne moyenne pour chacune des périodes qui séparent les pesées. Utiliser ces valeurs pour interpoler les valeurs de  $\bar{H}$  (défini ci-après) à partir du Tableau 1.