

---

---

**Matériaux utilisés comme papier à cigarettes, pour le gainage des filtres et comme papier manchette, y compris les matériaux possédant une zone perméable discrète ou orientée et les matériaux à bandes de perméabilité diverses — Détermination de la perméabilité à l'air**

*Materials used as cigarette papers, filter plug wrap and filter joining paper, including materials having a discrete or oriented permeable zone and materials with bands of differing permeability — Determination of air permeability*



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

ISO 2965:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47fe73c0-724e-47a4-96a0-f252ec4f7191/iso-2965-2019>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +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
<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</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b> <b>Échantillonnage</b> .....	<b>5</b>
<b>7</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>5</b>
7.1    Généralités.....	5
7.2    Vérification de l'étanchéité du porte-éprouvette.....	5
7.3    Préparation des éprouvettes.....	5
7.4    Étalonnage.....	6
7.5    Insertion d'une éprouvette.....	6
7.5.1    Généralités.....	6
7.5.2    Matériaux ayant une perméabilité distribuée uniformément.....	6
7.5.3    Matériaux ayant une zone perméable étroite et orientée.....	6
7.5.4    Matériaux ayant une zone perméable étendue et orientée.....	6
7.5.5    Matériaux ayant des zones perméables discrètes.....	7
7.5.6    Matériaux présentant des bandes ayant des perméabilités à l'air différentes.....	7
7.6    Mesurage.....	8
7.6.1    Généralités.....	8
7.6.2    Mesurage des segments de bobines.....	8
7.6.3    Mesurage de papiers récupérés sur des produits finis.....	8
<b>8</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>9</b>
<b>9</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>9</b>
9.1    Répétabilité.....	9
9.2    Reproductibilité.....	9
9.3    Résultats d'un essai interlaboratoires international (essai 1).....	10
9.4    Discussion statistique des résultats de $r$ et $R$ pour l'essai 1.....	11
9.5    Résultats d'un essai interlaboratoires international (essai 2).....	11
9.6    Discussion statistique des résultats de $r$ et $R$ pour l'essai 2.....	13
<b>10</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>14</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Vérification de l'étanchéité du porte-éprouvette</b> .....	<b>15</b>
<b>Annexe B</b> (normative) <b>Calibrage des étalons de perméabilité à l'air et des instruments de mesure de la perméabilité à l'air</b> .....	<b>17</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Détermination de la fuite de surface de l'éprouvette dans le porte-éprouvette</b> .....	<b>21</b>
<b>Annexe D</b> (informative) <b>Débit d'air à travers les matériaux poreux</b> .....	<b>23</b>
<b>Annexe E</b> (informative) <b>Compensation des étalons de calibrage</b> .....	<b>25</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>28</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, de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute autre 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](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 126, *Tabac et produits du tabac*, sous-comité SC 1, *Essais physiques et dimensionnels*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 2965:2009), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes.

- Autorisation de l'utilisation d'un porte-éprouvette de 0,30 cm<sup>2</sup> pour le mesurage de petites surfaces de papier.
- Correction de la [Formule \(E.3\)](#).

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Les mesurages de perméabilité à l'air des matériaux utilisés comme papier à cigarettes ont été réalisés durant de nombreuses années. Les méthodes ont nécessité des développements et des modifications en raison des changements intervenus dans la nature des papiers de même que dans leur niveau de perméabilité à l'air.

La présente méthode a été mise au point avec l'assistance du Centre de coopération pour les recherches scientifiques relatives au tabac (CORESTA).

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

[ISO 2965:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47fe73c0-724e-47a4-96a0-f252ec4f7191/iso-2965-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47fe73c0-724e-47a4-96a0-f252ec4f7191/iso-2965-2019>

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

ISO 2965:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47fe73c0-724e-47a4-96a0-f252ec4f7191/iso-2965-2019>

# Matériaux utilisés comme papier à cigarettes, pour le gainage des filtres et comme papier manchette, y compris les matériaux possédant une zone perméable discrète ou orientée et les matériaux à bandes de perméabilité diverses — Détermination de la perméabilité à l'air

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode pour la détermination de la perméabilité à l'air (AP).

Il s'applique aux matériaux utilisés comme papier à cigarettes, pour le gainage des filtres et comme papier manchette, y compris les matériaux possédant une zone perméable discrète ou orientée, ayant une perméabilité mesurée supérieure à  $10 \text{ cm}^3 \cdot (\text{min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2})$  à 1 kPa. En outre, il s'applique aux papiers à cigarettes à bandes d'une largeur d'au moins 4 mm.

NOTE Pour avoir une estimation de la perméabilité à l'air de matériaux sortant du domaine d'application du présent document, voir la Note 3 en [5.1.2](#) et le [paragraphe 7.6.1.4](#).

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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).

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 3402, *Tabac et produits du tabac — Atmosphère 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 (OBP): disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### perméabilité à l'air

##### AP

débit d'air, mesuré en centimètres cubes par minute, passant à travers une surface de  $1 \text{ cm}^2$  de l'éprouvette à une *pression de mesure* ([3.2](#)) de 1,00 kPa

Note 1 à l'article: L'unité de perméabilité à l'air est le  $\text{cm}^3 \cdot (\text{min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2})$  à 1 kPa.

### 3.2

#### pression de mesure

différence de pression entre les deux faces de l'éprouvette au cours du mesurage

**3.3**

**fuite**

débit d'air aspiré involontairement de l'atmosphère environnante ou s'en échappant, au niveau, entre autres, des surfaces d'étanchéité du porte-éprouvette

**3.4**

**papier à perméabilité distribuée uniformément  
papier standard**

papier ayant exclusivement une *perméabilité à l'air* naturelle (3.1)

**3.5**

**papier à zone perméable orientée**

papier ayant une zone continue de *perméabilité à l'air* (3.1) plus élevée obtenue par perforation

**3.6**

**papier à zone perméable discrète**

papier ayant une *perméabilité à l'air* (3.1) plus élevée obtenue par perforation de zones discrètes

**3.7**

**papier à bandes**

papier présentant des bandes ayant des *perméabilités à l'air* (3.1) différentes

Note 1 à l'article: à l'Article Ce type de papier présente habituellement des bandes de perméabilité significativement inférieure à celle de la base papier.

**3.8**

**papier spécial**

papier dont la *perméabilité à l'air* (3.1) est modifiée

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Note 1 à l'article: Ce type de papier inclut les types définis en 3.5, 3.6 et 3.7.

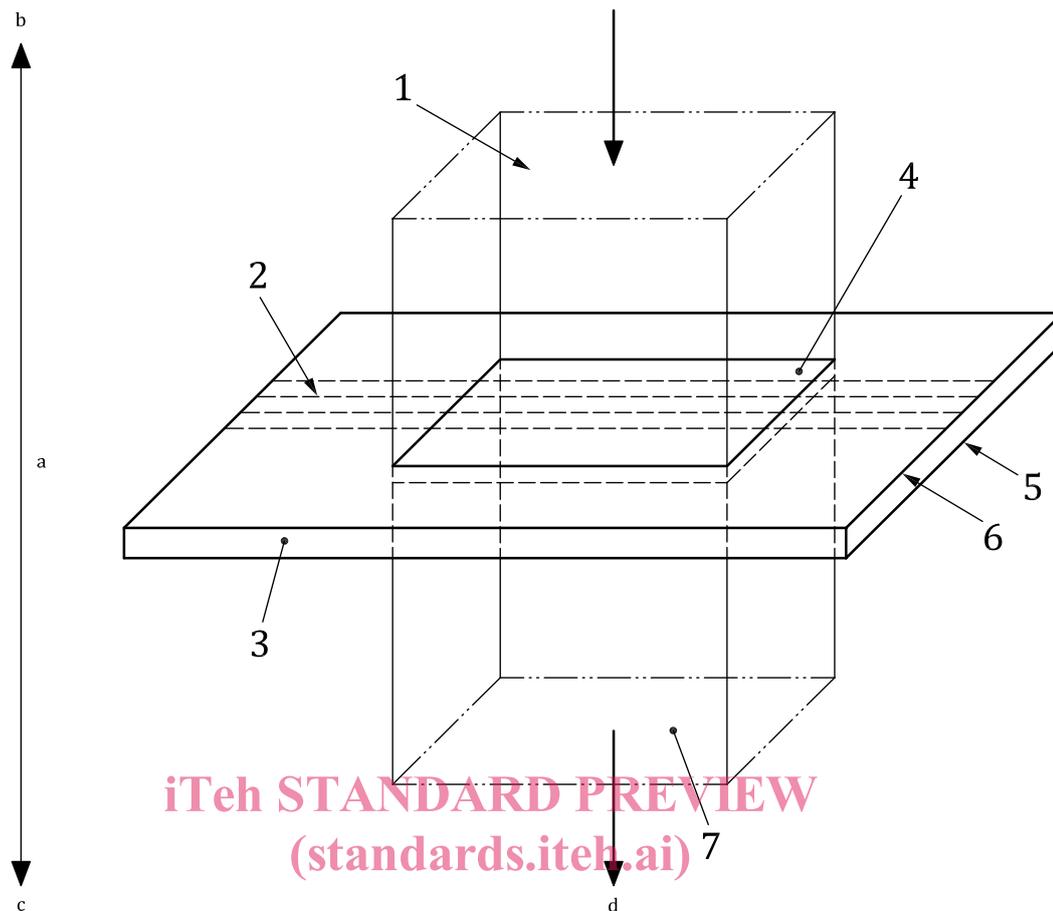
ISO 2965:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/47fe73c0-724e-47a4-96a0-f252ec4f7191/iso-2965-2019>

**4 Principe**

Une éprouvette est maintenue dans un dispositif approprié. Une différence de pression est appliquée de part et d'autre de l'éprouvette et le débit d'air résultant qui traverse l'éprouvette est mesuré.

Le principe de mesure est illustré à la [Figure 1](#).



### Légende

1	débit d'air	5	surface intérieure
2	zone perforée (si elle existe)	6	surface extérieure
3	éprouvette	7	débit d'air
4	surface de mesure		
a	Pression de mesure.	c	Basse pression.
b	Haute pression.	d	Direction du débit d'air.

**Figure 1 — Principe de mesure**

Le débit d'air traversant l'éprouvette peut être produit en appliquant une pression positive ou négative sur l'une des faces de l'éprouvette. La direction du débit d'air à travers l'éprouvette doit être celle obtenue si l'échantillon est utilisé sur un produit fini, lorsqu'elle peut être connue, c'est-à-dire de la face externe vers la face interne.

Dans le cas où le débit d'air est produit par une pression positive, il convient d'utiliser un appareil comportant un filtre protégeant l'échantillon des contaminations par de l'huile, de l'eau ou des particules.

NOTE 1 Pour certains matériaux, le débit d'air à travers l'éprouvette peut présenter une relation non linéaire avec la pression de mesure appliquée. Le débit d'air traversant l'éprouvette est alors déterminé pour deux pressions de mesure différentes afin d'établir si la relation débit d'air/pression de mesure est linéaire ou non de part et d'autre du papier. Si elle n'est pas linéaire, il convient d'effectuer un deuxième mesurage de débit d'air à une pression de mesure de 0,25 kPa pour une caractérisation complète du matériau.

NOTE 2 Selon que le débit d'air est mesuré en amont ou en aval de l'éprouvette, il peut apparaître une différence d'environ 1 % du débit d'air de part et d'autre de la valeur théorique au centre de l'éprouvette.

## 5 Appareillage

### 5.1 Porte-éprouvette, pour maintenir l'éprouvette, étanche.

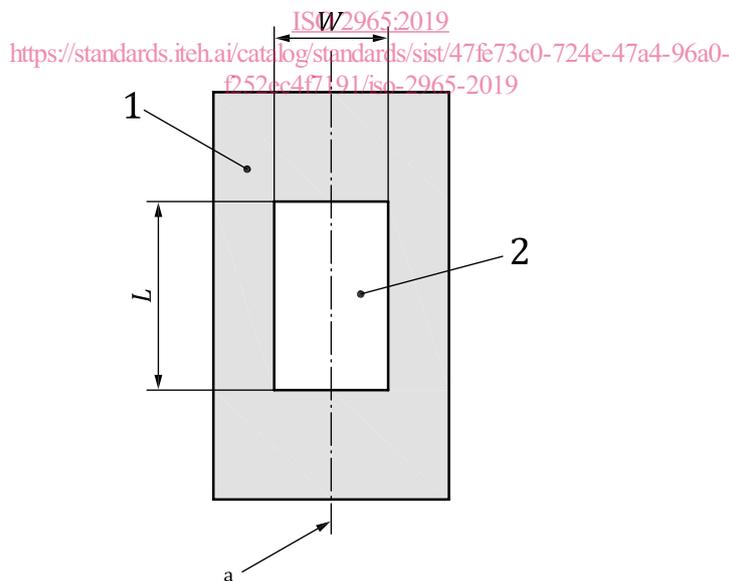
**5.1.1** Pour les papiers à perméabilité distribuée uniformément et les papiers à zone perméable orientée ou discrète: le porte-éprouvette a une surface rectangulaire de  $2,00 \text{ cm}^2 \pm 0,02 \text{ cm}^2$  dont les coins ont un rayon ne dépassant pas 0,1 cm. Le côté long,  $L$ , doit avoir une longueur de  $2,000 \text{ cm} \pm 0,005 \text{ cm}$  (voir [Figure 2](#)).

**5.1.2** Pour les bandes présentant des perméabilités différentes et les petites surfaces présentant une perméabilité uniforme: le porte-éprouvette a une surface rectangulaire de  $0,30 \text{ cm}^2 \pm 0,01 \text{ cm}^2$ . Le côté court doit avoir une longueur de  $2,00 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$  [voir [7.5.6](#) et [Figure 3 d](#)]. Ce porte-éprouvette doit être utilisé pour mesurer la perméabilité à l'air des bandes et si la surface à étudier ne peut pas être mesurée avec le porte-éprouvette défini en [5.1.1](#) tout en maintenant les distances minimales requises par rapport aux bords du papier ou aux surfaces présentant des perméabilités différentes définies dans les [paragraphe 7.5.2](#) à [7.5.6](#). Dans tous les autres cas, le porte-éprouvette de  $2,00 \text{ cm}^2$  ([5.1.1](#)) doit être utilisé.

NOTE 1 Le positionnement du porte-éprouvette sur l'éprouvette diffère en fonction du type de papier (voir [7.5](#) et [Figures 2](#) et [3](#)).

NOTE 2 De petites surfaces d'éprouvette, nécessitant l'utilisation du porte-éprouvette de  $0,30 \text{ cm}^2$ , peuvent apparaître pour mesurer la perméabilité à l'air des papiers à cigarettes ou des papiers prélevés de cigarettes d'une circonférence inférieure à 16 mm.

NOTE 3 Une estimation de la perméabilité à l'air d'autres papiers spéciaux, hors du domaine d'application du présent document, peut être requise. Dans ce cas, il peut être nécessaire d'utiliser des porte-éprouvettes spécialisés ayant des surfaces différentes.



#### Légende

- 1 éprouvette
- 2 surface de mesure du porte-éprouvette
- $L$  côté long de la surface de mesure (voir [5.1.1](#))
- $W$  largeur de la surface de mesure
- <sup>a</sup> Axe médian de l'éprouvette.

**Figure 2 — Positionnement des éprouvettes pour des matériaux ayant une perméabilité distribuée uniformément**

**5.2 Contrôleur pneumatique**, pour produire un débit d'air à une pression de mesure donnée mais ajustable.

**5.3 Jauge de pression**, adaptée au mesurage de différences de pression avec une exactitude d'au moins 0,001 kPa, ayant une erreur relative inférieure ou égale à 2 % de la valeur mesurée dans l'intervalle de mesure.

**5.4 Débitmètre**, adapté au mesurage du débit d'air avec une erreur relative inférieure ou égale à 5 % de la valeur mesurée dans l'intervalle de mesure.

**5.5 Enceinte de conditionnement**, capable de maintenir les conditions spécifiées dans l'ISO 187 (voir également [7.3](#)).

## 6 Échantillonnage

Prendre un échantillon représentatif, sur une base statistique, de la population à caractériser.

Les échantillons doivent être exempts de tout défaut apparent ou de pliure pouvant gêner les mesurages.

## 7 Mode opératoire

### 7.1 Généralités

Étant donné que la relation débit d'air/pression de mesure de beaucoup de papiers n'est pas linéaire, il convient de respecter scrupuleusement ce mode opératoire afin de permettre une bonne comparaison des résultats. S'il se révèle nécessaire de s'écarter de ce mode opératoire d'une quelconque manière (par exemple utilisation d'un porte-éprouvette de taille non standard ou modification du positionnement du porte-éprouvette en raison des dimensions de l'échantillon), cela doit être consigné dans le rapport d'essai [voir [7.5](#) et [Article 10 d](#)].

### 7.2 Vérification de l'étanchéité du porte-éprouvette

Suivre le mode opératoire décrit à l'[Annexe A](#). Vérifier quotidiennement l'étanchéité avant usage.

Les fuites d'air entre les faces opposées du porte-éprouvette ne doivent pas dépasser  $2,0 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ .

Certains utilisateurs ont besoin de déterminer l'effet des fuites de surface à travers certains papiers spéciaux, fuites contribuant au débit mesuré. Dans ce cas, si une valeur de débit de fuite doit être mesurée, avec l'éprouvette en place, le mode opératoire décrit à l'[Annexe C](#) peut être utilisé. Il convient de déterminer et de mentionner cette valeur dans le rapport d'essai.

### 7.3 Préparation des éprouvettes

Choisir aléatoirement dans l'échantillon, prélevé conformément à l'[Article 6](#), le nombre d'éprouvettes nécessaire pour l'essai, augmenté de trois unités à utiliser comme décrit en [7.6.1.3](#).

Si nécessaire, rendre les éprouvettes utilisables pour l'essai (découpe aux dimensions voulues, élimination des plis, des coutures, etc.).

Conditionner les éprouvettes avant le mesurage dans une enceinte de conditionnement réglée conformément à l'ISO 187. Les échantillons doivent être placés de manière que l'air de conditionnement puisse atteindre librement toutes les surfaces.

Les laboratoires qui ne peuvent satisfaire aux exigences de l'ISO 187 peuvent utiliser les conditions décrites dans l'ISO 3402. Dans ce cas, cette information doit figurer dans le rapport d'essai.

Pour des bobines entières d'échantillons pour lesquelles il n'est pas possible d'exposer toutes les surfaces à l'atmosphère de conditionnement, la durée de conditionnement peut être plus longue. Il convient de déterminer la durée nécessaire par la pratique et l'expérience.

La durée de conditionnement n'est pas donnée dans le présent document, mais il convient d'indiquer la durée retenue avec les résultats dans le rapport d'essai.

## 7.4 Étalonnage

Étalonner l'instrument en utilisant les étalons de calibrage et le mode opératoire décrits à l'[Annexe B](#).

## 7.5 Insertion d'une éprouvette

### 7.5.1 Généralités

Tous les papiers doivent être insérés dans le porte-éprouvette de façon que l'air passe de la face externe vers la face interne du papier, ces faces étant définies par le positionnement du papier dans le produit fini, dans les cas où celui-ci est connu.

Le positionnement des éprouvettes dans le porte-éprouvette est illustré aux [Figures 2](#) et [3](#) (voir aussi [5.1](#)).

Lorsque les distances minimales par rapport aux bords du papier, aux bords des zones perméables ou aux surfaces ayant des perméabilités à l'air différentes ne peuvent pas être maintenues avec le porte-éprouvette de 2,00 cm<sup>2</sup>, le porte-éprouvette de 0,30 cm<sup>2</sup> du [paragraphe 5.1.2](#) doit être utilisé et les distances minimales fournies dans les [paragraphe 7.5.2](#) à [7.5.6](#) doivent s'appliquer. Si même pour le porte-éprouvette de 0,30 cm<sup>2</sup> ces distances minimales ne peuvent pas être maintenues pour des raisons techniques, ceci doit être indiqué dans le rapport d'essai.

### 7.5.2 Matériaux ayant une perméabilité distribuée uniformément

Placer l'éprouvette de sorte que, si possible, le centre de la plus petite dimension,  $W$ , de la surface de mesure se situe au centre de la largeur de l'éprouvette (voir [Figure 2](#)).

### 7.5.3 Matériaux ayant une zone perméable étroite et orientée

La zone perméable doit être orientée parallèlement à la longueur de 2 cm de la surface de mesure [voir [Figure 3 a](#)].

Les bords de la zone perméable ne doivent pas être à moins de 1 mm des bords de la surface de mesure. Idéalement, il convient que l'éprouvette déborde de la tête de mesure d'au moins 3 mm. Si, pour des raisons techniques, cela ne peut pas être obtenu (c'est-à-dire si l'éprouvette étudiée a moins de 16 mm de largeur totale ou si la zone perméable est à moins de 4 mm d'un des bords de l'échantillon), cela doit être noté dans le rapport d'essai.

### 7.5.4 Matériaux ayant une zone perméable étendue et orientée

L'éprouvette doit être placée de manière que la surface de mesure couvre au maximum la zone perméable dans sa largeur [voir [Figure 3 b](#)].

Idéalement, la dimension  $L$  de la surface de mesure doit dépasser d'au moins 1 mm des bords de la zone perméable et il convient que l'échantillon dépasse de la tête de mesure d'au moins 3 mm dans chaque dimension. Si cela ne peut être obtenu (par exemple, en raison des dimensions de l'échantillon), cela doit être noté dans le rapport d'essai.