

---

---

**Vêtements de protection — Protection  
contre les produits chimiques —  
Détermination de la résistance des  
matériaux utilisés pour la confection des  
vêtements de protection à la perméation  
par des liquides et des gaz**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Protective clothing — Protection against chemicals — Determination of  
resistance of protective clothing materials to permeation by liquids and  
gases*

[ISO 6529:2001](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8a2cc39-84ea-461a-ac48-9f4a0decc862/iso-6529-2001>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 6529:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8a2cc39-84ea-461a-ac48-9f4a0decc862/iso-6529-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8a2cc39-84ea-461a-ac48-9f4a0decc862/iso-6529-2001>

© ISO 2001

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.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé 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> .....	2
4 <b>Principe</b> .....	5
5 <b>Choix de technique d'analyse et de milieu collecteur</b> .....	6
5.1 <b>Généralités</b> .....	6
5.2 <b>Milieu collecteur gazeux</b> .....	6
5.3 <b>Milieu collecteur liquide</b> .....	6
5.4 <b>Autre milieu collecteur</b> .....	6
6 <b>Appareillage</b> .....	6
7 <b>Éprouvettes</b> .....	12
7.1 <b>Procédure d'échantillonnage</b> .....	12
7.2 <b>Préparation des éprouvettes</b> .....	12
7.3 <b>Mesurage de l'épaisseur et de la masse des éprouvettes</b> .....	12
8 <b>Mode opératoire</b> .....	12
8.1 <b>Étalonnage</b> .....	12
8.2 <b>Préparation de l'appareillage d'essai</b> .....	13
8.3 <b>Méthode A — Produits chimiques liquides avec contact continu</b> .....	14
8.4 <b>Méthode B — Produits chimiques gazeux avec contact continu</b> .....	15
8.5 <b>Méthode C — Produits chimiques liquides ou gazeux avec contact intermittent</b> .....	17
8.6 <b>Préparation de la courbe de perméation</b> .....	18
8.7 <b>Détermination du temps de détection du passage et du temps de détection du passage normalisé</b> .....	18
8.8 <b>Calcul du flux de perméation et de la perméation cumulée</b> .....	18
8.9 <b>Évaluation de l'état physique de l'éprouvette</b> .....	20
8.10 <b>Contre-essais</b> .....	20
9 <b>Rapport d'essai</b> .....	21
<b>Annexe A (informative) Liste des produits chimiques recommandés pour comparer la résistance à la perméation des matériaux des vêtements de protection</b> .....	23
<b>Annexe B (informative) Informations relatives à la fidélité de la méthode d'essai</b> .....	25
<b>Annexe C (informative) Sources d'approvisionnement en cellules d'essai de perméation et éléments de cellule d'essai de perméation</b> .....	26
<b>Annexe D (informative) Méthode suggérée pour mesurer la sensibilité des systèmes d'essai de perméation en circuit ouvert</b> .....	27
<b>Bibliographie</b> .....	30

## 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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 6529 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 94, *Sécurité individuelle — Vêtements et équipements de protection*, sous-comité SC 13, *Vêtements de protection*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 6529:1990), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les annexes A à D de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

ISO 6529:2001  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8a2cc39-84ea-461a-ac48-9f4a0decc862/iso-6529-2001>

## Introduction

Les travailleurs impliqués dans la production, l'utilisation, le transport de produits chimiques liquides et gazeux, ainsi que dans l'intervention d'urgence avec ces produits, peuvent être exposés à de nombreux composés pouvant devenir nocifs au contact avec le corps humain. Les effets nocifs de ces produits chimiques peuvent aller du traumatisme aigu, tel que des irritations ou brûlures cutanées, à des maladies dégénératives chroniques, telles que le cancer. Étant donné que les solutions techniques ne peuvent pas éliminer toutes les expositions possibles, l'orientation la plus souvent adoptée consiste à réduire le risque de contact direct avec la peau grâce à des vêtements de protection qui résistent à la perméation, à la pénétration et à la dégradation.

Les méthodes d'essai décrites sont généralement utilisées pour évaluer l'efficacité de la fonction barrière des matériaux utilisés pour la confection des vêtements de protection et des éprouvettes d'articles finis (voir note 1) de vêtements de protection contre la perméation par les produits chimiques liquides ou gazeux. Il est prévu des options pour effectuer les essais dans les deux conditions, à savoir contact continu ou contact intermittent avec les produits chimiques.

Ces méthodes d'essai offrent différentes options pour rendre compte des résultats d'essai en termes de temps de passage, de flux de perméation et de perméation cumulée, pour pouvoir comparer la résistance à la perméation des matériaux des vêtements de protection. Ces paramètres sont essentiels pour mesurer l'efficacité d'un matériau de vêtement à agir comme une barrière à l'essai chimique. Les informations de cette nature permettent de comparer les vêtements de protection lors d'une opération de sélection de vêtements de protection contre des produits chimiques dangereux. De longs temps de détection du passage et temps de détection du passage normalisé, de même que de faibles flux de perméation, caractérisent les barrières les plus performantes.

Il convient de déterminer la résistance à la pénétration par des produits chimiques liquides à l'aide de l'ISO 6530, et la résistance à la pénétration par des produits chimiques liquides sous pression à l'aide de l'ISO 13994. Ces Normes internationales figurent dans la Bibliographie.

Lors de l'élaboration de la présente Norme internationale, il a été supposé que l'exécution de ses dispositions sera confiée à un personnel qualifié et expérimenté, à l'attention duquel elle a été établie, et que les précautions appropriées seront prises pour éviter les blessures nuisant à la santé des personnes et à la contamination de l'environnement.

NOTE 1 Les articles finis de vêtements de protection comprennent gants, manchettes, tabliers, combinaisons, cagoules, bottes, etc. L'expression «éprouvettes d'articles finis» couvre à la fois les parties à couture, ou comprenant un autre type d'assemblage, et les parties courantes sans assemblage des articles des vêtements de protection.

NOTE 2 Actuellement, on ne dispose pas d'informations quantitatives suffisantes concernant les niveaux acceptables de contact dermique. En conséquence, les données obtenues avec cette méthode ne peuvent pas être utilisées pour déduire des niveaux d'exposition sûrs.

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

ISO 6529:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8a2cc39-84ea-461a-ac48-9f4a0decc862/iso-6529-2001>

# Vêtements de protection — Protection contre les produits chimiques — Détermination de la résistance des matériaux utilisés pour la confection des vêtements de protection à la perméation par des liquides et des gaz

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit des méthodes d'essai en laboratoire permettant de déterminer, pour les matériaux utilisés dans les vêtements de protection, la résistance à la perméation par les produits chimiques liquides ou gazeux dans des conditions de contact continu ou intermittent.

La méthode A (voir 8.3) est applicable quand le produit chimique d'essai est un liquide, volatil ou soluble dans l'eau, destiné à être en contact continu avec le matériau du vêtement de protection.

La méthode B (voir 8.4) est applicable quand le produit chimique d'essai est un gaz, destiné à être en contact continu avec le matériau du vêtement de protection.

La méthode C (voir 8.5) est applicable quand le produit chimique d'essai est un liquide, volatil ou soluble dans l'eau, destiné à être en contact intermittent avec le matériau du vêtement de protection.

Ces méthodes d'essai ne se prêtent qu'aux essais de matériaux de protection imperméables à l'air. Elles permettent de déterminer la résistance à la perméation du matériau du vêtement de protection dans des conditions de laboratoire en termes de temps de passage, de flux de perméation et de perméation cumulée. Ces méthodes d'essai permettent également d'observer les effets du liquide d'essai sur le matériau du vêtement de protection soumis à essai.

Ces méthodes d'essai ne traitent que de la performance des matériaux ou de certains types de fabrication de matériaux (coutures par exemple) utilisés dans les vêtements de protection. Ces méthodes d'essai ne couvrent pas la conception, la fabrication générale ou les composants, ni les zones de jonction de vêtements ou autres facteurs à même d'avoir un effet sur la protection globale offerte par le vêtement de protection.

Il est à signaler que ces essais ne simulent pas nécessairement les conditions dans lesquelles les matériaux du vêtement de protection sont susceptibles d'être exposés dans la pratique. Il convient par conséquent de limiter l'utilisation des données d'essai à une simple évaluation comparative de ces matériaux, en fonction de leurs caractéristiques de résistance à la perméation.

## 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 139, *Textiles — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

## ISO 6529:2001(F)

ISO 2286-2, *Supports textiles revêtus de caoutchouc ou de plastique — Détermination des caractéristiques des rouleaux — Partie 2: Méthodes de détermination de la masse surfacique totale, de la masse surfacique du revêtement et de la masse surfacique du support*

ISO 2286-3, *Supports textiles revêtus de caoutchouc ou de plastique — Détermination des caractéristiques des rouleaux — Partie 3: Méthode de détermination de l'épaisseur*

ISO 3801, *Textiles — Tissus — Détermination de la masse par unité de longueur et de la masse par unité de surface*

ISO 5084, *Textiles — Détermination de l'épaisseur des textiles et produits textiles*

### 3 Termes et définitions

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

#### 3.1 technique analytique

méthode permettant de déterminer quantitativement la concentration en produit chimique d'un milieu collecteur

NOTE Ces méthodes sont souvent spécifiques à un produit chimique pris isolément et à des combinaisons de milieux collecteurs.

EXEMPLES Les techniques applicables peuvent inclure la spectrophotométrie par ultraviolets et par infrarouges, la chromatographie en phase gazeuse et en phase liquide, la mesure du pH, la chromatographie par échange d'ions, la conductimétrie, la colorimétrie, les tubes réactifs pour analyse d'atmosphère, l'étiquetage /le comptage des radionuclides par détection.

#### 3.2 temps de détection du passage

intervalle de temps mesuré entre le début de l'essai et l'instant qui précède immédiatement, au cours de l'échantillonnage, l'instant où le produit chimique d'essai a été détecté pour la première fois

Voir Figure 1.

NOTE Le temps de détection du passage dépend de la sensibilité de la méthode et de la fréquence d'échantillonnage (intervalle entre les temps d'échantillonnage).

#### 3.3 circuit fermé

caractérise une méthode d'essai dans laquelle le volume du milieu collecteur est fixe

NOTE Le volume du milieu collecteur peut être légèrement modifié par rapport à l'échantillonnage sans que le milieu collecteur échantillonné soit remplacé.

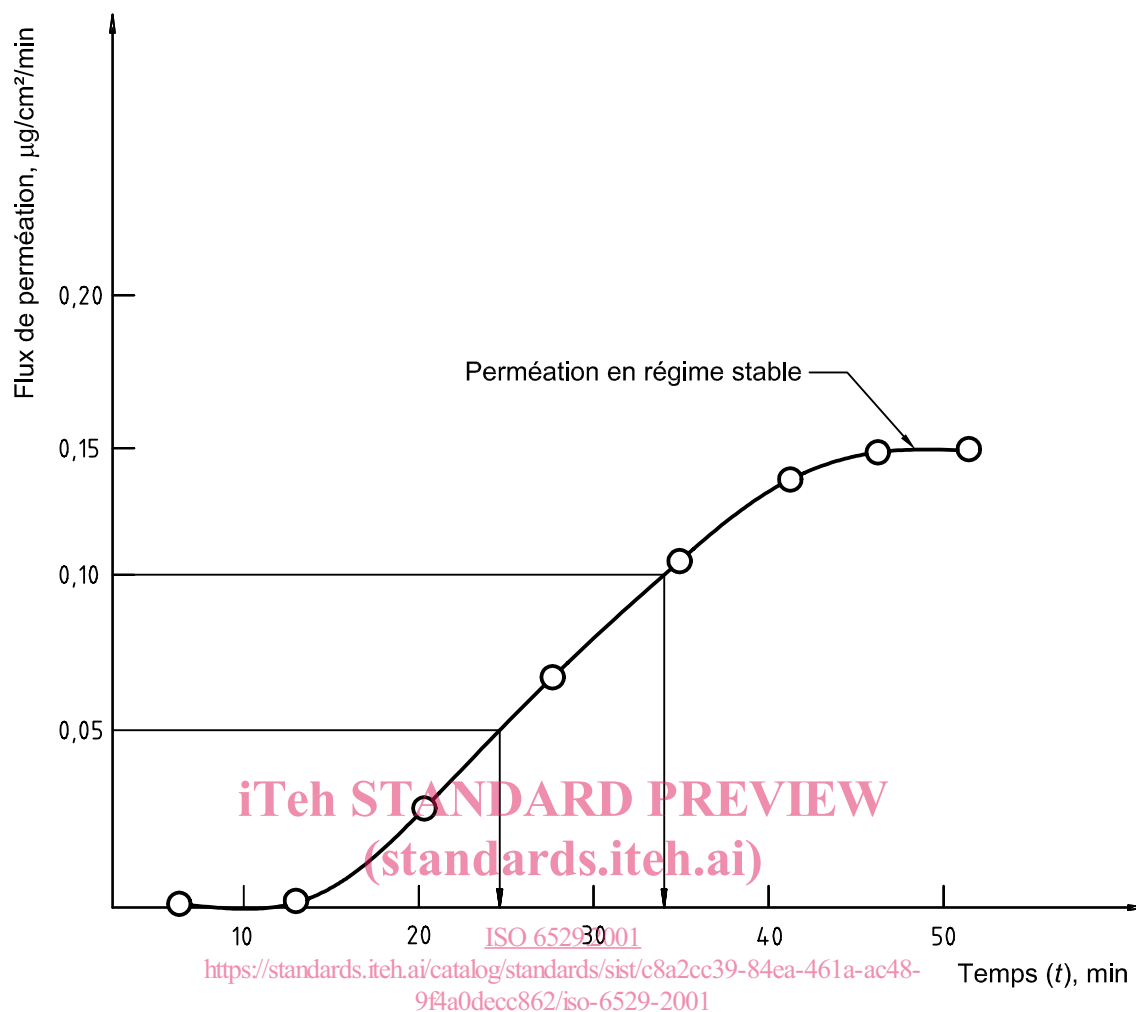
#### 3.4 milieu collecteur

liquide ou gaz sans effet sur la perméation mesurée et dans lequel le produit chimique est soluble ou adsorbé facilement jusqu'à une concentration de saturation supérieure à 0,5 % en masse ou en volume

#### 3.5 temps de contact

dans un essai à contact intermittent, durée de chaque cycle pendant laquelle le compartiment d'essai de la cellule de perméation contient le produit chimique d'essai





NOTE Le temps de détection du passage pour une sensibilité de la méthode de  $0,05 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$  est de 23 min, mais est indiqué à 20 min, ce qui correspond au dernier temps d'échantillonnage précédant l'essai. Le temps de détection de passage normalisé à un flux de perméation normalisé de  $0,1 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$  est de 33 min, mais de manière similaire est indiqué à 28 min, ce qui correspond au temps qui précède le temps d'échantillonnage. Le flux de perméation en régime stable est d'environ  $0,15 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ .

Figure 1 — Temps de détection du passage

### 3.6

#### masse de perméation cumulée

quantité totale de produit chimique ayant traversé l'éprouvette par perméation depuis le premier contact entre l'éprouvette et le produit chimique

NOTE 1 La quantification de la masse de perméation cumulée permet de comparer des comportements de perméation dans des conditions de contact intermittent et continu.

NOTE 2 Le mesurage de la masse de perméation cumulée peut dépendre de la limite de détection intrinsèque du dispositif d'essai de perméation.

### 3.7

#### durée du cycle

dans un essai de perméation par contact intermittent, intervalle de temps s'écoulant entre le début de deux périodes de contact consécutives

### 3.8

#### dégradation

modification nuisible d'une ou plusieurs propriétés physiques d'un matériau de vêtement de protection

**3.9**

**masse minimale détectable de perméation**

plus petite masse de produit chimique détectable par le système d'essai de perméation complet

NOTE La valeur obtenue ne correspond pas nécessairement à la limite de détection propre à l'instrument analytique.

**3.10**

**flux minimal détectable de perméation**

plus petit flux de perméation mesurable par le système d'essai de perméation complet

NOTE La valeur obtenue ne correspond pas nécessairement à la limite de détection propre à l'instrument analytique.

**3.11**

**masse de perméation normalisée**

masse de perméation utilisée pour déterminer le temps de détection du passage dans un essai de perméation en circuit fermé

NOTE L'essai donne deux possibilités de masses de perméation normalisées, à 0,25 µg/cm<sup>2</sup> ou à 2,5 µg/cm<sup>2</sup>.

**3.12**

**flux de perméation normalisé**

flux de perméation utilisé pour déterminer le temps de détection du passage normalisé dans un essai de perméation en circuit ouvert

NOTE Cette méthode d'essai donne deux possibilités de flux de perméation normalisés: 0,1 µg/cm<sup>2</sup>/min ou 1,0 µg/cm<sup>2</sup>/min.

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

**3.13**

**temps de détection du passage normalisé**

(système en circuit ouvert) instant où le flux de perméation atteint la valeur du flux de perméation normalisé

[ISO 6529:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8a2cc39-84ea-461a-ac48-9f4a0decc862/iso-6529-2001)

Voir Figure 1.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c8a2cc39-84ea-461a-ac48-9f4a0decc862/iso-6529-2001>

**3.14**

**temps de détection du passage normalisé**

(essai en circuit fermé) instant où la masse de produit chimique diffusée atteint la valeur de la masse de perméation normalisée

**3.15**

**cycle ouvert**

caractérise une méthode d'essai dans laquelle un milieu collecteur s'écoule en continu dans le compartiment de collecte de la cellule d'essai et n'est ni réutilisé ni recyclé

**3.16**

**pénétration**

écoulement d'un produit chimique, à une échelle non moléculaire, à travers les fermetures, porosités, assemblages et trous ou autres imperfections d'un matériau d'un vêtement de protection

**3.17**

**perméation**

processus par lequel un produit chimique traverse le matériau d'un vêtement de protection à une échelle moléculaire

NOTE La perméation implique

- a) la sorption des molécules d'un produit chimique par la surface de contact (extérieure) d'un matériau,
- b) la diffusion des molécules adsorbées dans le matériau, et
- c) la désorption des molécules par la surface opposée (intérieure) du matériau dans le milieu collecteur.

**3.18****masse de perméation**

quantité de produit chimique qui traverse le matériau d'un vêtement de protection en un temps donné

**3.19****flux de perméation**

quantité de produit chimique qui traverse le matériau d'un vêtement de protection pour une surface exposée donnée, par unité de temps

**3.20****matériau de vêtement de protection**

tout matériau ou combinaison de matériaux utilisés dans un article d'habillement afin d'isoler des parties du corps d'un danger potentiel

**3.21****temps de purge**

(essai par contact intermittent) période suivant immédiatement la fin du temps de contact lorsque le produit d'essai est enlevé du compartiment d'essai et que de l'air ou de l'azote est envoyé sur la surface externe du matériau du vêtement de protection

**3.22****flux de perméation en régime stable**

vitesse constante de perméation atteinte après le passage lorsque le contact chimique est continu et que toutes les forces ayant un effet sur la perméation ont atteint un état d'équilibre

NOTE La perméation en régime stable ne peut pas être atteinte pendant que l'essai de perméation est effectué.

**3.23****produit d'essai**

liquide ou gaz utilisé pour soumettre à l'essai l'éprouvette de matériau de vêtement de protection

NOTE Le liquide ou le gaz peut être constitué d'un seul composant (c'est-à-dire un liquide ou un gaz pur) ou de plusieurs composants (c'est-à-dire un mélange).

**4 Principe**

L'éprouvette de matériau de vêtement de protection tient lieu de séparation entre le compartiment de la cellule d'essai de perméation, qui contient le produit d'essai, et l'autre compartiment, qui contient le milieu collecteur.

Le produit d'essai peut être un liquide ou un gaz. L'éprouvette de matériau de vêtement de protection peut être mise en contact avec le produit d'essai soit en continu, soit par intermittence, selon la méthode choisie.

Le milieu collecteur, qui peut être un liquide ou un gaz, est analysé quantitativement pour déterminer sa concentration en produit chimique et par conséquent la quantité de produit chimique ayant traversé la barrière, en fonction du temps écoulé depuis le premier contact avec le matériau.

Différentes configurations d'essai peuvent être utilisées en fonction du produit d'essai, du milieu collecteur et des conditions d'essai choisies.

Le temps de détection du passage, le temps de détection du passage normalisé, le flux de perméation et la perméation cumulée sont déterminés pour le produit chimique au moyen d'une représentation graphique, par des calculs appropriés ou les deux.

Un ensemble de produits chimiques, représentant une gamme de propriétés chimiques, qui peuvent être utilisés pour comparer la résistance à la perméation est donné dans l'annexe A.

Les données interlaboratoires relatives à cette méthode d'essai sont fournies dans l'annexe B.

## 5 Choix de technique d'analyse et de milieu collecteur

### 5.1 Généralités

La technique d'analyse et le milieu collecteur choisis doivent être combinés de manière à obtenir une sensibilité maximale de détection du produit chimique utilisé pour l'essai et à reproduire de façon aussi étroite que possible les conditions réelles de travail.

### 5.2 Milieu collecteur gazeux

Le milieu collecteur gazeux doit être constitué d'air sec, de gaz inerte sec, non inflammable ou tout autre gaz qui n'interfère pas avec la détection du produit chimique d'essai et qui est de pureté suffisante pour ne pas gêner le processus de perméation ou l'analyse.

EXEMPLES Azote ou hélium.

NOTE Ce gaz est utilisé, dans des conditions d'écoulement en continu, pour fixer, en quantité suffisante pour l'analyse, les molécules diffusées qui peuvent se vaporiser du liquide d'essai dans les conditions de l'essai.

### 5.3 Milieu collecteur liquide

Le milieu collecteur liquide doit être constitué d'eau ou tout autre liquide n'influant pas sur la résistance à la perméation du matériau du vêtement de protection.

NOTE Ce liquide est utilisé pour fixer, en quantités suffisantes pour l'analyse, les molécules diffusées de faible volatilité solubles dans le milieu collecteur dans les conditions de l'essai.

### 5.4 Autre milieu collecteur

D'autres milieux collecteurs, tels que des déshydratants solides, peuvent être utilisés lorsque leur efficacité de fixation pour le produit chimique d'essai utilisé a été démontrée.

## 6 Appareillage

**6.1 Jauge d'épaisseur**, à même de mesurer l'épaisseur à 0,02 mm près, conformément à l'ISO 2286-3 ou l'ISO 5084, pour mesurer l'épaisseur de chacune des éprouvettes de matériau de vêtement de protection soumises à l'essai.

**6.2 Balance analytique**, à même de peser à 0,01 g près.

**6.3 Cellule d'essai de perméation**, constituée de deux compartiments, l'un pour mettre l'éprouvette en contact avec le produit chimique d'essai sur la face normalement située à l'extérieur (extérieur du vêtement), l'autre rempli de milieu collecteur en contact avec la face de l'éprouvette normalement située à l'intérieur du vêtement.

NOTE Les cellules d'essai de perméation peuvent être conçues pour les essais de produits chimiques d'essai liquides ou de produits chimiques d'essai gazeux. Toutefois, d'autres cellules d'essai de perméation peuvent aussi être utilisées.

**6.3.1 Cellule d'essai de perméation pour produits chimiques d'essai liquides**, à même de contenir des produits chimiques liquides, composée de deux cylindres creux en verre, droits, de diamètre intérieur égal à 25 mm ou à 51 mm (voir Figure 2).

D'autres matériaux que le verre peuvent être utilisés pour les essais impliquant des produits chimiques incompatibles avec le verre (par exemple l'acide fluorhydrique).