
**Vêtements de protection contre les
produits chimiques liquides —
Détermination de la résistance des
matériaux des vêtements de protection à
la pénétration des liquides sous pression**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Clothing for protection against liquid chemicals — Determination of the
resistance of protective clothing materials to penetration by liquids
under pressure*
(standards.iteh.ai)

[ISO 13994:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6a016e-624d-4a37-b534-26449b6fd853/iso-13994-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6a016e-624d-4a37-b534-26449b6fd853/iso-13994-2005>



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 13994:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6a016e-624d-4a37-b534-26449b6fd853/iso-13994-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6a016e-624d-4a37-b534-26449b6fd853/iso-13994-2005>

© ISO 2005

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	2
4 Principe	2
5 Appareillage	3
6 Éprouvettes	3
7 Mode opératoire	4
8 Rapport d'essai	6
Annexe A (informative) Disponibilité des matériaux	16
Bibliographie	17

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13994:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6a016e-624d-4a37-b534-26449b6fd853/iso-13994-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6a016e-624d-4a37-b534-26449b6fd853/iso-13994-2005>

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 13994 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 13994:1998), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6a016e-624d-4a37-b534-26449b6fd853/iso-13994-2005>

Introduction

Les travailleurs dont les activités sont liées à la production, l'utilisation et le transport de produits chimiques liquides peuvent être exposés à de nombreux composés pouvant devenir nuisibles au contact du corps humain. Les effets nuisibles 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, la pénétration et la dégradation.

La méthode d'essai décrite dans la présente Norme internationale détermine la résistance à la pénétration par les liquides sous pression uniquement. Il convient d'appliquer d'autres méthodes pour déterminer la résistance à la perméation et à la dégradation, ainsi que la résistance à la pénétration par les liquides qui ne sont pas sous pression.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 13994:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6a016e-624d-4a37-b534-26449b6fd853/iso-13994-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6a016e-624d-4a37-b534-26449b6fd853/iso-13994-2005>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13994:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac6a016e-624d-4a37-b534-26449b6fd853/iso-13994-2005>

Vêtements de protection contre les produits chimiques liquides — Détermination de la résistance des matériaux des vêtements de protection à la pénétration des liquides sous pression

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit une méthode d'essai de laboratoire qui permet de déterminer la résistance des matériaux utilisés pour les vêtements de protection à la pénétration visible dans les conditions de contact liquide continu et de pression, par exemple un vêtement qui est exposé à des projections répétées de brouillard de liquide sous pression. Les résultats «satisfaisants»/«non satisfaisants» d'un vêtement de protection sont déterminés sur la base d'un examen visuel de la pénétration par les liquides.

La méthode d'essai décrite est généralement utilisée pour évaluer l'efficacité de la fonction barrière de protection contre les liquides des matériaux utilisés pour les vêtements et des éprouvettes d'articles finis de vêtements de protection.

NOTE Les vêtements de protection en tant qu'articles finis comprennent les gants, les manchettes, les tabliers, les combinaisons, les cagoules, les bottes et les autres équipements du même type. L'expression «éprouvettes d'articles finis» couvre à la fois les parties à couture ou comprenant un autre type d'assemblage ainsi que les parties courantes sans assemblage des articles de vêtements de protection.

La présente méthode d'essai peut être utilisée pour identifier les matériaux et les types de fabrication de vêtements de protection qui réduisent les expositions aux produits chimiques liquides dangereux dans des circonstances diverses. Elle est particulièrement utile pour démontrer les capacités des tissus microporeux à s'opposer au liquide.

Des quantités significatives de matériaux dangereux peuvent traverser par perméation des éprouvettes qui ont donné des résultats satisfaisants aux essais de pénétration. Une analyse plus poussée de la perméation peut être effectuée selon la méthode décrite dans l'ISO 6529.

L'essai de résistance à la pénétration des matériaux de vêtements de protection à d'autres produits d'essai moins dangereux, sans pression, peut être réalisé selon la méthode décrite dans l'ISO 6530. L'ISO 6530 utilise un produit d'essai de relativement faible volume et pendant une courte durée ce qui convient à des matériaux poreux traités et à d'autres matériaux non enduits ou qui ne contiennent pas de film.

La présente Norme internationale traite uniquement de la performance des matériaux ou de certains types de fabrication de matériaux (les coutures, par exemple) utilisés dans les matériaux de protection. Elle ne couvre pas la conception, la fabrication générale ou les composants, ni les zones de jonction de vêtements ou les autres facteurs pouvant avoir un effet sur la protection globale offerte par le vêtement.

Il importe de souligner que la méthode d'essai spécifiée dans la présente Norme internationale ne simule pas forcément les conditions auxquelles les matériaux des vêtements de protection sont susceptibles d'être exposés dans la pratique. Il convient par conséquent de limiter l'utilisation des données d'essai à une évaluation comparative large des matériaux en fonction de leurs caractéristiques de résistance à la pénétration par les liquides.

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

ISO 2286-3, *Supports textiles revêtus de caoutchouc ou de plastique — Détermination des caractéristiques des rouleaux*

ISO 2859-1, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs — Partie 1: Procédures d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)*

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

3.1 dégradation

modification néfaste de l'une ou de plusieurs propriétés physiques d'un matériau de vêtement de protection générée par un contact avec des produits chimiques

3.2 pénétration

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

3.3 perméation

processus combiné de diffusion moléculaire d'un produit chimique à travers un matériau solide composant, en totalité ou en partie, le vêtement et sa désorption dans un milieu donné

3.4 vêtement de protection

article d'habillement porté pour protéger une partie du corps du contact avec un danger potentiel

NOTE Dans le cadre de la méthode d'essai décrite dans la présente Norme internationale, il est procédé à l'évaluation des matériaux constituant les vêtements de protection, le danger potentiel étant le contact avec des produits chimiques.

3.5 liquide d'essai

produit chimique isolé ou mélange liquide de produits chimiques qui est soumis à essai selon la méthode spécifiée dans la présente Norme internationale

4 Principe

La détermination de la résistance d'un matériau de vêtement de protection à la pénétration par un liquide sous pression est réalisée en soumettant le matériau au liquide dans des conditions spécifiées de durée et de pression et en observant si une pénétration du liquide est visible.

Dans l'appareillage d'essai de pénétration, le matériau du vêtement de protection est utilisé comme séparation entre le produit chimique liquide dangereux et le côté d'observation de la cellule d'essai.

Toute manifestation de pénétration du liquide constitue un échec. Les résultats sont répertoriés comme «satisfaisant» ou «non satisfaisant».

5 Appareillage

5.1 Jauge d'épaisseur, permettant de mesurer les épaisseurs à 0,02 mm près, conformément aux spécifications de l'ISO 2286-3, utilisée pour déterminer l'épaisseur de chaque éprouvette de matériau du vêtement de protection soumise à essai.

5.2 Cellule d'essai de pénétration, pour maintenir l'éprouvette pendant le contact avec le fluide d'essai sous pression.

À l'intérieur de la cellule d'essai, l'éprouvette sert de séparation entre le fluide d'essai et le côté d'observation de la cellule. Cette dernière est composée d'un corps d'une capacité d'environ 60 ml de liquide, fixé à un support, d'un couvercle à bride avec une ouverture permettant l'examen visuel et d'un couvercle transparent. Le corps de la cellule comprend un orifice supérieur pour le remplissage et une soupape de vidange pour l'évacuation du fluide de la cellule d'essai. D'autres éléments, tels qu'une pièce de raccordement permettant de relier la conduite d'air à l'ouverture supérieure de la cellule, des joints d'étanchéité et un tamis de retenue sont également nécessaires. L'appareillage complet d'essai de pénétration est illustré à la Figure 1 et un exemple est donné à la Figure 2. Une vue éclatée de la cellule d'essai de pénétration est représentée à la Figure 3. Les Figures 4 à 10 donnent des exemples de spécifications pour un appareillage d'essai de pénétration dans lequel la cellule d'essai a un diamètre intérieur de 57 mm.

NOTE Voir le Tableau 1 pour les éléments et les matériaux nécessaires pour l'appareillage d'essai de pénétration par les produits chimiques liquides.

5.3 Tamis de retenue, en mailles carrées, en métal ou en plastique, à finition lisse répondant aux spécifications utilisées pour la méthode C2 du Tableau 2.

- a) surface des ouvertures: > 50 %;
- b) fléchissement de l'échantillon limité à $\leq 5,0$ mm.

5.4 Source d'air sous pression, pouvant fournir de l'air à $(13,8 \pm 1,38)$ kPa.

5.5 Chronomètre, ou minuteur électronique.

5.6 Balance analytique, avec une exactitude de 0,001 g.

5.7 Récipient gradué, pour mesurer la quantité d'eau avec une exactitude de 1 ml.

6 Éprouvettes

6.1 Sélection

6.1.1 Sélectionner les éprouvettes dans des échantillons séparés de matériaux ou dans des articles de vêtements de protection individuelle composés d'une couche simple ou d'un composite de couches multiples représentant véritablement la fabrication du vêtement de protection avec toutes les couches disposées dans l'ordre approprié.

Si un vêtement de protection est fabriqué avec différents matériaux ou différentes épaisseurs de matériaux à des emplacements différents, prélever des éprouvettes représentant chacun de ces emplacements.

Si un vêtement de protection est fabriqué avec des assemblages déclarés fournir la même protection que les matériaux de base, effectuer des essais supplémentaires avec les éprouvettes présentant ces assemblages.

Prélever des éprouvettes carrées avec une dimension minimale de 70 mm de côté; un carré de 75 mm de côté étant recommandé.

Soumettre à essai trois éprouvettes prélevées au hasard dans chaque matériau, composite ou partie de vêtement (dans le cas de modèle hétérogène), ou autre. Si nécessaire, prélever des éprouvettes aléatoires conformément à l'ISO 2859-1.

6.1.2 Il est possible que, par effet de mèche sur les bords, les matériaux des vêtements de protection comprenant une couche imperméable entre deux couches d'étoffe soient susceptibles de produire des résultats erronés. Sceller les bords des éprouvettes pour empêcher les résultats erronés dus à des effets de mèche. Avant les essais, sceller les éprouvettes à l'aide d'un morceau de bande adhésive, de film protecteur, de cire de paraffine, ou de mousse sur support adhésif. Ne traiter que les bords des éprouvettes, ménageant une surface centrale de 57 mm² pour les essais. Ne pas laisser les matériaux d'étanchéité pénétrer, bloquer ou colmater la structure de l'éprouvette d'essai au niveau de la surface centrale, car cela risquerait de compromettre l'essai. Choisir des matériaux et des méthodes d'étanchéité compatibles avec les matériaux des vêtements de protection.

6.2 Préparation des éprouvettes

Conditionner chaque éprouvette de vêtement de protection pendant au moins 24 h à une température de (21 ± 5) °C et à une humidité relative comprise entre 30 % et 80 % conformément à l'ISO 139.

Si les conditions le justifient, il est possible d'appliquer d'autres options de conditionnement préalable pour évaluer les mécanismes de dégradation possibles des vêtements de protection.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

7 Mode opératoire

7.1 Mesurer l'épaisseur de chaque éprouvette à 0,02 mm près, conformément à l'ISO 5084.

7.2 Déterminer la masse de chaque éprouvette à 1 g/m² près, conformément à l'ISO 3801.

7.3 Pour une détermination préalable de l'aspect de la pénétration finale, placer une gouttelette du liquide d'essai sur une éprouvette supplémentaire du matériau à soumettre à essai, sur le côté normalement à l'intérieur. Pour garantir la visibilité d'une gouttelette lors de l'essai de pénétration du matériau, la gouttelette d'essai préalable doit pouvoir être détectée facilement. Si ce n'est pas le cas, une des méthodes suivantes d'augmentation de la visibilité des gouttelettes par décoloration notable est généralement utilisée:

- a) talquer la surface normalement à l'intérieur de l'étoffe pour augmenter la visibilité des gouttelettes;
- b) changer la couleur du liquide d'essai pour en améliorer la visibilité. Des colorants alimentaires ou un indicateur coloré pour acide/base peuvent être utilisés pour les produits chimiques en milieu aqueux pour faciliter la détection des gouttelettes et du Soudan III peut être mis en solution dans de nombreux produits chimiques organiques.
- c) appliquer les colorants alimentaires ou le Soudan III sur la surface normalement à l'intérieur du matériau d'essai pour faciliter la visibilité des gouttelettes.
- d) ajouter un colorant fluorescent au liquide d'essai pour augmenter la visibilité de la pénétration si les opérations précédentes ne permettent pas d'obtenir un contraste approprié.

Ces techniques peuvent également affecter le résultat «satisfaisant» ou «non satisfaisant» de l'essai. Il est recommandé de faire attention en appliquant ces techniques pour augmenter la visibilité de la pénétration.

7.4 Choisir le programme pression/durée parmi ceux proposés dans le Tableau 2.

Lorsqu'il est possible qu'une déformation du matériau d'essai provoque un résultat inexploitable avec la combinaison pression/durée choisie pour la méthode d'essai, il est permis d'utiliser un tamis de retenue entre

la bride de la cellule et le matériau séparé par les joints d'étanchéité appropriés. Un tamis de retenue sert de support aux matériaux en élastomère ou élastiques.

7.5 La cellule d'essai placée à l'horizontale sur la paillasse de laboratoire, mettre l'éprouvette dans la cellule de pénétration, la surface normalement à l'extérieur de l'étoffe vers le réservoir de la cellule destiné à être rempli de liquide d'essai.

7.6 Assembler les éléments de la cellule comme suit. Placer les joints d'étanchéité entre la cellule de pénétration et l'éprouvette, entre l'éprouvette et le tamis de retenue (le cas échéant) et entre le tamis de retenue et le couvercle à bride, comme illustré à la Figure 3. Fermer la cellule de pénétration à l'aide du couvercle à bride et du couvercle transparent (facultatif). Pour éviter les fuites, il est recommandé d'utiliser des joints d'étanchéité en polytétrafluoroéthylène (PTFE) entre le corps de la cellule et l'éprouvette.

7.7 Serrer les boulons de la cellule d'essai avec un couple de 13,6 N·m.

7.8 Monter la cellule d'essai dans l'appareillage d'essai, en position verticale, comme illustré à la Figure 2 (la soupape de vidange en bas), mais ne pas raccorder la conduite d'air à la cellule.

7.9 Fermer la soupape de vidange.

7.10 Remplir soigneusement de liquide d'essai le compartiment de la cellule de pénétration par l'orifice supérieur (une seringue ou un entonnoir peut être utilisé(e) à cet effet). Il ne doit rester aucun vide d'air. Si, sous l'application de la pression, l'éprouvette se détend, recommencer l'essai en utilisant suffisamment de liquide d'essai pour que le compartiment de la cellule d'essai reste plein. Si le liquide d'essai passe dans l'éprouvette à un moment de l'essai, mettre fin à l'essai.

7.11 Raccorder la conduite d'air à la cellule de pénétration.

7.12 Régler le détendeur sur 0 kPa et fermer la soupape de purge de la cellule.

7.13 Exposer le liquide d'essai aux conditions de pression et de durée préconisées d'après le mode opératoire figurant dans le Tableau 2, les modifications du débit de pression ne dépassant pas 3,5 kPa/s.

7.14 Examiner l'éprouvette. Si une gouttelette de liquide, un signe de décoloration (7.3) ou les deux apparaissent sur la face d'observation de l'éprouvette, le résultat d'essai est considéré non satisfaisant. Si aucune trace de liquide ou aucun signe de décoloration n'apparaissent sur l'éprouvette pendant la durée de l'essai, le résultat est considéré satisfaisant.

Dans certains cas, la présence de liquide ou la décoloration peut être due à la perméation du liquide d'essai. Néanmoins, toute présence de liquide doit être notée comme un résultat non satisfaisant mettant fin à l'essai.

L'éprouvette peut être observée pendant toute la période d'essai ou à la fin de la période d'essai. Il est généralement utile d'observer l'éprouvette pendant les parties de l'essai pour lesquelles la pression derrière le liquide d'essai est augmentée.

7.15 À la fin de l'essai, arrêter l'alimentation d'air sous pression et mettre la soupape de la cellule en position de purge. Ouvrir la soupape de vidange et vider le liquide d'essai de la cellule d'essai de pénétration. Laver la cellule d'essai avec un liquide approprié pour éliminer toutes les traces du liquide d'essai. Enlever l'éprouvette et le joint d'étanchéité de la cellule. Nettoyer les parties extérieures de la cellule qui pourraient avoir été en contact avec le liquide d'essai.

7.16 Soumettre à essai les autres éprouvettes.