

---

---

**Géotextiles et produits apparentés —  
Détermination des caractéristiques de  
perméabilité à l'eau normalement au plan,  
sans contrainte mécanique**

*Geotextiles and geotextile-related products — Determination of water  
permeability characteristics normal to the plane, without load*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 11058:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0f90392-c3ea-4963-9811-88940982c1f1/iso-11058-1999>



## 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 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 11058 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 38, *Textiles*, sous-comité SC 21, *Géotextiles*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Tout au long du texte de la présente norme, lire «...la présente norme européenne...» avec le sens de «...la présente Norme internationale...».

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

L'annexe ZZ fournit une liste des Normes internationales et européennes correspondantes pour lesquelles des équivalents ne sont pas donnés dans le texte.

© 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

## Avant-propos

Le texte de l'EN ISO 11058:1999 a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 189 "Géotextiles et produits apparentés" dont le secrétariat est tenu par l'IBN, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 38 "Textiles".

Cette norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en août 1999, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en août 1999.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette norme européenne en application: Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

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

[ISO 11058:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0f90392-c3ea-4963-9811-88940982c1f1/iso-11058-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0f90392-c3ea-4963-9811-88940982c1f1/iso-11058-1999>

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

ISO 11058:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0f90392-c3ea-4963-9811-88940982c1f1/iso-11058-1999>

## 1 Domaine d'application

La présente norme européenne spécifie deux méthodes d'essai pour déterminer la perméabilité à l'eau d'une couche d'un géotextile ou produit apparenté normalement à son plan: la méthode à hauteur de charge constante et la méthode à hauteur de charge variable décroissante.

NOTE : Si la totalité des caractéristiques de perméabilité du géotextile ou du produit apparenté a déjà été établie, la détermination de l'indice de vitesse à une hauteur de charge de 50 mm uniquement peut suffire à des fins de contrôle.

## 2 Références normatives

Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

EN 963	Géotextiles et produits apparentés - Echantillonnage et préparation des éprouvettes
EN 30320	Géotextiles et produits apparentés - Identification sur site (ISO 10320:1991)
ISO 2854	Interprétation statistique des données - Techniques d'estimation et tests portant sur les moyennes et des variances
EN ISO 5813	Qualité de l'eau - Dosage de l'oxygène dissous - Méthode iodométrique (ISO 5813:1983)

## 3 Définitions

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0f90392-c3ea-4963-9811-88940982c1f1/iso-11058-1999>

Pour les besoins de la présente norme, la définition suivante s'applique :

**3.1 Indice de vitesse ( $V_{I_{H50}}$ ):** La vitesse correspondant à la perte de charge de 50 mm dans une éprouvette exprimée à  $1 \text{ mm s}^{-1}$  près.

## 4 Eprouvettes

### 4.1 Traitement

L'échantillon ne doit pas être plié et doit être manipulé le moins possible afin d'éviter les détériorations de sa structure. Maintenir l'échantillon à plat sans contrainte mécanique.

### 4.2 Sélection

Prélever les éprouvettes dans l'échantillon, conformément à l'EN 963.

### 4.3 Nombre et dimensions

Découper cinq éprouvettes dans l'échantillon, chacune de dimensions appropriées à l'appareil de perméabilité à l'eau prévu.

NOTE : S'il est nécessaire de déterminer les résultats selon un intervalle de confiance de la moyenne donné, il y a lieu de déterminer le nombre d'éprouvettes conformément à l'ISO 2854.

#### 4.4 Etat des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être propres, exemptes de dépôts en surface et ne présenter aucune détérioration visible ou de marque de plis.

### 5 Méthode à hauteur de charge constante

#### 5.1 Principe

Application, sans contrainte mécanique, d'un débit unidirectionnel d'eau normalement au plan d'une couche d'un géotextile ou produit apparenté en utilisant une plage de hauteurs de charge constantes.

#### 5.2 Appareillage

**5.2.1** Un appareil transparent de perméabilité à l'eau d'un diamètre minimum de 50 mm doit être conforme aux exigences suivantes ;

- a) l'appareil doit être capable de fournir une alimentation en eau jusqu'à une perte de charge maximale de 70 mm et de maintenir une hauteur de charge constante pendant la durée de chacun des essais avec l'eau présente des deux côtés de l'éprouvette. Il doit également permettre une hauteur de charge constante maximale de 250 mm ;

NOTE : Des exemples d'appareillage sont illustrés en figure 1.

- b) le diamètre interne moyen de l'appareil doit être connu à une précision d'au moins 0,1 mm. Le diamètre exposé de l'éprouvette doit être le même que le diamètre interne de l'appareillage. Les diamètres de l'appareil en amont et en aval de l'éprouvette doivent rester identiques de chaque côté de l'éprouvette sur une longueur égale à au moins deux diamètres exposés de l'éprouvette (voir figure 1a) et figure 1b)). Des modifications soudaines de diamètre doivent être évitées.

Alternativement, l'écoulement de sortie peut se déverser dans un réservoir d'un diamètre d'au moins 4 fois le diamètre exposé de l'éprouvette. Dans ce cas la distance du géotextile à la base de l'appareil doit être d'au moins 1,5 fois le diamètre exposé de l'éprouvette (voir figure 1c).

Si le produit présente un motif évident, celui-ci doit être compris au moins 3 fois sur n'importe quel diamètre de l'échantillon.

- c) si nécessaire, afin d'éviter toute déformation visible, placer en aval de l'éprouvette une grille constituée d'un fil métallique d'un diamètre de 1 mm et d'une taille de maille de  $(10 \pm 1)$  mm pour la maintenir pendant l'essai ;
- d) la perte de charge mesurée, quelle que soit la vitesse, lorsque l'essai est effectué sans l'éprouvette mais avec la grille porte-éprouvette, doit être inférieure à 1 mm.

#### 5.2.2 Alimentation en eau, qualité et condition de l'eau

- a) l'eau utilisée doit être à une température comprise entre 18°C et 22°C.

NOTE : Etant donné que la correction de la température (voir annexe A) ne concerne que l'écoulement laminaire, il est recommandé de travailler à des températures s'approchant le plus possible de 20°C afin de minimiser, dans le cas d'un écoulement non laminaire, les imprécisions associées à des facteurs de correction inappropriés.

- b) l'eau peut ne pas être introduite dans l'appareil directement à partir du réseau d'alimentation principal à cause des problèmes de la libération de bulles d'air qui peuvent se loger dans la structure de l'éprouvette. Il est recommandé que l'eau soit désaérée ou amenée d'un réservoir. Il convient de ne pas continuellement la recycler ;
- c) la teneur en oxygène ne doit pas excéder 10 mg/kg. La teneur en oxygène doit être mesurée à l'endroit où l'eau entre dans l'appareil;
- d) en présence de matières solides en suspension, visibles à l'oeil nu ou accumulées au dessus ou à l'intérieur de l'éprouvette et bloquant l'écoulement, on doit filtrer l'eau.

**5.2.3** Un appareil pour le dosage de l'oxygène dissous conformément à l'ISO 5813.

**5.2.4** Un chronomètre précis à 0,1 s près.

**5.2.5** Un thermomètre précis à 0,2°C près.

**5.2.6** Un récipient de mesure pour déterminer le volume d'eau à 10 cm<sup>3</sup> près. Ou, dans le cas de mesurages directs de la vitesse d'écoulement, le vélocimètre doit être étalonné pour une précision de lecture à 5 %.

**5.2.7** Un dispositif de mesure pour déterminer la hauteur de charge appliquée à 0,2 mm près.

### 5.3 Mode opératoire **iTeh STANDARD PREVIEW**

**5.3.1** Placer les éprouvettes sous l'eau contenant un agent mouillant à la température du laboratoire. Les secouer doucement pour enlever les bulles d'air et les laisser se saturer pendant au minimum 12 h. Utiliser comme agent mouillant un aryl-alkyl-sulfonate de sodium à une concentration de 0,1 % (V/V).

**5.3.2** Mettre une éprouvette dans l'appareil et s'assurer que tous les joints sont étanches à l'eau.

**5.3.3** Remplir le dispositif d'eau jusqu'à une charge hydraulique dans l'éprouvette de 50 mm. Arrêter l'alimentation en eau et si les hauteurs d'eau ne s'égalisent pas de part et d'autre de l'éprouvette en 5 min, rechercher la présence éventuelle d'air piégé dans le dispositif et répéter l'opération. S'il n'est pas possible d'égaliser les hauteurs d'eau en moins de 5 min, ceci doit être noté dans le rapport d'essai.

**5.3.4** Régler l'écoulement de manière à atteindre une perte de charge de (70 ± 5) mm et enregistrer cette valeur à 1 mm près. Lorsque la hauteur de charge est stable pendant au minimum 30 s, recueillir l'eau circulant dans le dispositif dans le récipient de mesurage pendant un laps de temps fixé et enregistrer le volume d'eau à 10 cm<sup>3</sup> près et le temps à 1 s près. Il convient de recueillir un volume d'eau minimum de 1000 cm<sup>3</sup> pour une période minimale de 30 s.

Si un vélocimètre est utilisé, il y a lieu de régler la valeur maximale à la vitesse correspondant à une perte de charge d'environ 70 mm. La vitesse réelle doit correspondre à la moyenne de 3 lectures consécutives à un intervalle d'au moins 15 s.

**5.3.5** Répéter l'étape 5.3.4 pour les quatre pertes de charge inférieures correspondant à approximativement 0,8; 0,6; 0,4 et 0,2 fois la perte de charge maximale en commençant par la vitesse la plus élevée et en terminant par la plus basse.

NOTE : Si la totalité des caractéristiques de perméabilité du géotextile ou du produit apparenté a déjà été établie, la détermination de l'indice de vitesse à une hauteur de charge de 50 mm uniquement peut suffire à des fins de contrôle.

Le même principe s'applique lors de l'utilisation d'un vélocimètre.

**5.3.6** Enregistrer la température de l'eau à 0,2°C près.

**5.3.7** Répéter les étapes 5.3.2 à 5.3.6 pour chacune des éprouvettes restantes.

## 5.4 Calcul et expression des résultats

**5.4.1** Calculer la vitesse d'écoulement  $v_{20}$  (m s<sup>-1</sup>) à 20°C au moyen de l'équation suivante :

$$v_{20} = \frac{V R_T}{At} \quad (1.1)$$

où :

- $V$  est le volume d'eau mesuré (m<sup>3</sup>)
- $R_T$  est le facteur de correction à une température de l'eau de 20°C (voir annexe A)
- $T$  est la température de l'eau (°C)
- $A$  est la surface exposée de l'éprouvette (m<sup>2</sup>)
- $t$  est le temps mesuré pour obtenir le volume  $V$  (s) (1.2)

Lorsque la vitesse d'écoulement  $v_T$  a été mesurée directement, une correction appropriée de la température est nécessaire :  $v_{20} = v_T R_T$  (1.2)

NOTE: La vitesse d'écoulement  $v_{20}$ , exprimée en mm s<sup>-1</sup>, est égale au volume d'écoulement  $q$  exprimé en l (m<sup>2</sup> s)<sup>-1</sup>

**5.4.2** Pour les cinq éprouvettes, calculer la vitesse d'écoulement  $v_{20}$  pour chaque perte de charge  $H$ .

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0f90392-c3ea-4963-9811-88940982c1f1/iso-11058-1999>

Représenter, par des moyens mathématiques ou graphiques, la vitesse  $v_{20}$  en fonction de la perte de charge  $H$  et choisir la meilleure courbe d'ajustement passant par l'origine pour chaque éprouvette (voir figure 2), conformément à l'annexe B. Etablir un graphique rassemblant les courbes des cinq éprouvettes.

Comme indiqué dans la note de l'article 1, pour des contrôles il peut suffire de déterminer la valeur de la vitesse à une perte de charge de 50 mm uniquement.

**5.4.3** La valeur de la vitesse à une perte de charge de 50 mm est déterminée soit par calcul soit par interprétation graphique.

## 6 Méthode avec hauteur de charge variable décroissante

### 6.1 Principe

Application sans contrainte mécanique d'un débit unidirectionnel d'eau normalement au plan d'une couche d'un géotextile ou produit apparenté en utilisant une hauteur de charge variable décroissante.

### 6.2 Appareillage

**6.2.1** Un appareil transparent de perméabilité à l'eau composé de deux cylindres verticaux connectés l'un à l'autre et d'un diamètre minimum de 50 mm, conforme aux exigences suivantes ;

- a) pour des calculs appropriés, l'appareil doit permettre des hauteurs de charge minimales de 250 mm ;

NOTE 1: Pour obtenir une hauteur de charge minimale de 250 mm, il convient de débiter avec un niveau d'eau supérieur compte tenu que les valeurs de hauteur de charge enregistrées au moment de l'ouverture de la vanne ne peuvent pas être utilisées pour les calculs.

- b) le diamètre interne moyen de l'appareil doit être connu à une précision minimale de 0,1 mm. Le diamètre exposé de l'éprouvette doit être le même que le diamètre interne de l'appareillage. Les diamètres de l'appareil en amont et en aval de l'éprouvette doivent s'étendre de chaque côté de l'éprouvette sur au moins deux diamètres exposés de l'éprouvette. Le diamètre doit être constant sur toute la plage des niveaux d'eau. Il est recommandé d'éviter des modifications soudaines de diamètre.

Si le produit présente un motif évident, celui-ci doit être compris au moins 3 fois sur n'importe quel diamètre de l'échantillon.

- c) si nécessaire, afin d'éviter toute déformation visible, placer en aval de l'éprouvette une grille constituée d'un fil métallique d'un diamètre de 1 mm et d'une taille de maille de  $(10 \pm 1)$  mm pour la maintenir pendant l'essai ;
- d) la perte de charge mesurée, quelle que soit la vitesse, lorsque l'essai est effectué sans l'éprouvette mais avec la grille porte-éprouvette doit être inférieure à 1 mm ;

NOTE 2 : Des exemples d'appareillage sont illustrés en figure 3.

- e) le tuyau de raccordement entre les deux cylindres doit avoir un diamètre minimum qui équivaut à 40 % de celui des cylindres. Il doit être flexible dans le cas d'utilisation de la méthode avec cuve de pesée.

### 6.2.2 Alimentation en eau, qualité et condition de l'eau:

- a) l'eau utilisée doit être à une température comprise entre 18°C et 22°C.

NOTE : Etant donné que la correction de la température (voir annexe A) ne concerne que l'écoulement laminaire, il est recommandé de travailler à des températures s'approchant le plus possible de 20°C afin de minimiser, dans le cas d'un écoulement non laminaire, les imprécisions associées à des facteurs de correction inappropriés.

- b) l'eau ne peut être introduite dans l'appareil directement à partir du système d'alimentation principal à cause des problèmes de la libération de bulles d'air qui peuvent se loger dans la structure du géotextile ou du produit apparenté. L'eau est généralement désaérée ou amenée d'un réservoir. Il convient de renouveler quotidiennement l'eau de l'appareillage ;
- c) la teneur en oxygène ne doit pas excéder 10 mg/kg,
- d) en présence de matières solides en suspension, visibles à l'oeil nu ou accumulées au dessus ou à l'intérieur de l'éprouvette en bloquant l'écoulement, on doit filtrer l'eau.

### 6.2.3 Un appareil pour le dosage de l'oxygène dissous conformément à l'ISO 5813.

**6.2.4** Un moyen de mesurer la modification de la charge hydraulique avec une précision de 0,2 mm.

NOTE 1 : Il est possible de :

- a) mesurer la modification du poids de la colonne ( à  $\pm 1$  g) ;
- b) mesurer la modification de la pression hydraulique (à  $\pm 1$  Pa) ;
- c) mesurer la modification du niveau d'eau par une méthode optique (lecture du niveau d'eau avec un ordinateur vidéo numérique) ou par une méthode à ultrasons.

NOTE 2 : Il est recommandé d'effectuer un enregistrement continu, d'un bout à l'autre de l'essai, des données au moyen d'un enregistreur analogique ou d'un ordinateur (voir figure 4).

**6.2.5** Un thermomètre avec une précision de 0,2 °C.

### 6.3 Mode opératoire

**6.3.1** Placer les éprouvettes sous l'eau à la température du laboratoire. Les secouer doucement pour enlever les bulles d'air et les laisser se saturer pendant au minimum 12 h. Ajouter de l'aryl-alkyl-sulfonate de sodium à une concentration de 0,1 % (V/V) comme agent mouillant.

**6.3.2** Mettre une éprouvette dans l'appareil et s'assurer que tous les joints sont étanches à l'eau.

**6.3.3** Remplir le dispositif d'eau jusqu'à une charge hydraulique dans l'éprouvette de 50 mm d'eau. Arrêter l'alimentation en eau et si les hauteurs d'eau ne s'égalisent pas de part et d'autre de l'éprouvette en 5 min, rechercher la présence éventuelle d'air piégé dans le dispositif et répéter l'opération. S'il n'est pas possible d'égaliser les hauteurs d'eau en moins de 5 min, ceci doit être noté dans le rapport d'essai.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0f90392-c3ea-4963-9811-4002c0000000/iso-11058-1999>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0f90392-c3ea-4963-9811-4002c0000000/iso-11058-1999>

**6.3.4** Fermer la vanne. Remplir le cylindre de l'éprouvette jusqu'à un niveau permettant une hauteur différentielle utile d'au moins 250 mm, après ouverture complète de la vanne (voir note 1 en 6.2.1).

**6.3.5** Enregistrer la température de l'eau à 0,2°C près.

**6.3.6** Mettre en marche tous les instruments nécessaires conformément à la méthode utilisée (voir notes en 6.2.4) et ouvrir la vanne.

**6.3.7** L'essai est terminé lorsque la perte de charge et la vitesse d'écoulement correspondent à zéro.

NOTE : Pour les géotextiles à perméabilité élevée, il peut arriver que le niveau d'eau à  $v = 0$  m s<sup>-1</sup> ne s'égalise pas en raison des effets d'inertie (voir figure 4). Dans ce cas, le niveau d'eau correspondant au point  $v = 0$  m s<sup>-1</sup> pour la première fois, est pris comme niveau de référence pour calculer les pertes de charge.

**6.3.8** Répéter les étapes 6.3.2 à 6.3.7 pour chacune des éprouvettes restantes.

### 6.4 Calcul et expression des résultats

**6.4.1** A partir d'un intervalle du niveau d'eau sélectionné sur le graphique de l'enregistreur analogique (voir figure 4) ou des données informatisées, calculer la vitesse d'écoulement  $v_{20}$  (m s<sup>-1</sup>) à 20°C au moyen de l'équation suivante :

$$v_{20} = \frac{\Delta h}{t} R_T \quad (2)$$

où :

$\Delta h$  est la différence entre le niveau d'eau supérieur  $h_u$  et le niveau d'eau inférieur  $h_l$  (m) à un intervalle de temps (t)

$t$  est l'intervalle de temps entre  $h_u$  et  $h_l$  (s)

$R_T$  est le facteur de correction à une température de l'eau de 20°C (voir annexe A)

et la perte de charge  $H$  (m) obtenue par :

$$H = h_u + h_l - 2h_0 \quad (3)$$

où :

$h_0$  est la hauteur du niveau d'eau à  $v = 0 \text{ m s}^{-1}$  (voir note en 6.3.7)

$h_u$  et  $h_l$  sont les niveaux supérieur et inférieur de la plage des hauteurs de charge sur lesquels le calcul est basé

NOTE: La vitesse d'écoulement  $v$ , exprimée en  $\text{mm s}^{-1}$ , est égale au volume d'écoulement  $q$  exprimé en  $\text{l (m}^2 \cdot \text{s)}^{-1}$ .

**6.4.2** Pour chacune des cinq éprouvettes, calculer la vitesse d'écoulement  $v$  pour chaque perte de charge  $H$  avec au moins 5 points de mesure le long de chaque courbe.

NOTE : Pour calculer la courbe de la hauteur de charge décroissante, il est recommandé d'utiliser des intervalles temporels de 1/5 à 1/10 du temps total de l'essai.

Représenter, par des moyens mathématiques ou graphiques, la vitesse  $v$  en fonction de la perte de charge  $H$  et choisir la meilleure courbe d'ajustement passant par l'origine pour chaque éprouvette, conformément à l'annexe B. Etablir un graphique rassemblant les courbes des cinq éprouvettes (voir figure 2).

**6.4.3** L'essai doit servir à déterminer une valeur de vitesse à une perte de charge de 50 mm soit par calcul soit par interprétation graphique.

## 7 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit indiquer les informations suivantes :

- le numéro et la date de la présente norme ;
- le laboratoire d'essai, et si nécessaire, le nom de l'opérateur ;
- une description du produit soumis à essai conformément à l'EN 30320 ;
- la surface exposée de l'éprouvette ;
- dans le cas de mesurage des caractéristiques de perméabilité complètes uniquement, une courbe commune de la vitesse  $v$  et de la perte de charge  $H$  pour chaque éprouvette;
- l'indice de vitesse à une perte de charge de 50 mm ( $VI_{H50}$ ) et, si nécessaire, les valeurs des éprouvettes, la moyenne de l'échantillon, la valeur minimale et maximale des éprouvettes (voir annexe C) ;