

---

---

**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 Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO 11058:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/ab448174-c592-40c4-8035-9e860248c779/iso-11058-2019>



iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 11058:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/ab448174-c592-40c4-8035-9e860248c779/iso-11058-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/ab448174-c592-40c4-8035-9e860248c779/iso-11058-2019>



**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
<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>Éprouvettes</b> .....	<b>1</b>
4.1    Maniement.....	1
4.2    Sélection.....	2
4.3    Nombre et dimensions.....	2
4.4    État des éprouvettes.....	2
<b>5</b> <b>Méthode à hauteur de charge constante</b> .....	<b>2</b>
5.1    Principe.....	2
5.2    Appareillage.....	2
5.3    Mode opératoire.....	3
5.4    Calcul et expression des résultats.....	4
<b>6</b> <b>Méthode avec hauteur de charge variable décroissante</b> .....	<b>5</b>
6.1    Principe.....	5
6.2    Appareillage.....	5
6.3    Mode opératoire.....	6
6.4    Calcul et expression des résultats.....	7
<b>7</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Détermination du facteur de correction, <math>R_T</math>, à une température de l'eau de 20 °C</b> .....	<b>12</b>
<b>Annexe B</b> (normative) <b>Relation entre la perte de charge et la vitesse d'écoulement</b> .....	<b>14</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Valeurs de l'Indice de vitesse individuel pour une perte de charge de 50 mm</b> .....	<b>16</b>
<b>Annexe D</b> (informative) <b>Données expérimentales et calculs</b> .....	<b>17</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, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute 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 [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 221, *Géosynthétiques*.

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition (ISO 11058:2010), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications apportées par rapport à l'édition précédente sont:

- modifications éditoriales;
- correction des formules.

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).

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

## 1 Domaine d'application

Le présent document décrit deux méthodes d'essai pour déterminer la perméabilité à l'eau d'une couche d'un géotextile ou produit apparenté normalement à son plan:

- a) la méthode à hauteur de charge constante; et
- b) la méthode avec hauteur de charge variable décroissante.

## 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 2854, *Interprétation statistique des données — Techniques d'estimation et tests portant sur des moyennes et des variances*

ISO 5813, *Qualité de l'eau — Dosage de l'oxygène dissous — Méthode iodométrique*

ISO 9862, *Géosynthétiques — Échantillonnage et préparation des éprouvettes*

ISO 10320, *Géosynthétiques — Identification sur site* 2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/ab448174-c592-40c4-8035-9e860248c779/iso-11058-2019>

## 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: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### indice de vitesse

v index

vitesse correspondant à la perte de charge de 50 mm dans une éprouvette, exprimée à  $\pm 1$  mm/s

## 4 Éprouvettes

### 4.1 Maniement

L'échantillon ne doit pas être plié et doit être manipulé le moins possible afin d'éviter d'en détériorer la structure. Maintenir l'échantillon à plat sans contrainte mécanique.

## 4.2 Sélection

Prélever les éprouvettes dans l'échantillon, conformément à l'ISO 9862.

## 4.3 Nombre et dimensions

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

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

## 4.4 État des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être propres, exemptes de dépôts en surface et ne présenter aucune détérioration visible ou marques 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 Appareil permettant d'observer si des bulles d'air sont présentes à la surface de l'éprouvette**, d'un diamètre interne minimum de 50 mm, 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.

NOTE Des exemples d'appareillage sont illustrés à la [Figure 1](#).

- b) Le diamètre interne moyen de l'appareil doit être connu avec une erreur maximale tolérée 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 rester identiques de chaque côté de l'éprouvette sur une longueur égale à au moins deux fois le diamètre interne [voir les [Figures 1a](#) et [1b](#)]. Des modifications soudaines de diamètre doivent être évitées.

Alternativement [voir [Figure 1c](#)], l'écoulement de sortie peut se déverser dans un réservoir d'un diamètre d'au moins quatre 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.

Si le produit présente un motif manifeste, celui-ci doit être compris au moins trois 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**, d'une qualité et dans les conditions spécifiées ci-après.

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

La correction de température (voir [Annexe A](#)) n'étant applicable que si l'écoulement est laminaire, il est conseillé de travailler à des températures aussi proches que possible de 20 °C afin de réduire au minimum les inexactitudes associées à des facteurs de correction inadaptés, au cas où l'écoulement ne serait pas laminaire.

- b) L'eau ne doit pas être introduite dans l'appareil directement à partir du réseau d'alimentation principal, à cause des bulles d'air libérées qui peuvent s'accrocher à la structure de l'éprouvette. Il convient de préférence que l'eau soit désaérée ou provienne d'un réservoir. Il convient de ne pas la recycler en continu.
- c) La teneur en oxygène ne doit pas excéder 10 mg/kg. La teneur en oxygène doit être mesurée au point d'entrée de l'eau dans l'appareil.
- d) L'eau doit être filtrée si des solides en suspension sont visibles à l'œil nu ou si des solides s'accumulent sur ou dans l'éprouvette, empêchant ainsi l'écoulement.

**5.2.3 Oxymètre**, ou appareillage conforme à l'ISO 5813.**5.2.4 Chronomètre**, ayant une erreur maximale tolérée de 0,2 s.**5.2.5 Thermomètre**, ayant une erreur maximale tolérée de 0,5 °C.**5.2.6 Récipient de mesure**, de capacité appropriée, permettant de déterminer le volume d'eau avec une erreur maximale tolérée de 1 % de la capacité du récipient.

Lorsque le débit volumique est déterminé par mesure du volume, utiliser un récipient de mesure permettant d'obtenir une erreur maximale tolérée de 1 %. Lorsque des mesures directes de la vitesse d'écoulement sont réalisées à l'aide d'un vélocimètre, mesurer la vitesse d'écoulement avec une erreur maximale tolérée de 5 %. Lorsque le volume d'eau est déterminé par pesée, il doit être déterminé avec une erreur maximale tolérée de 1 %.

**5.2.7 Dispositif de mesure de la charge hydraulique appliquée**, avec une erreur maximale tolérée de 3 %.**5.3 Mode opératoire**

**5.3.1** Placer les éprouvettes dans l'eau, contenant un agent mouillant non ionique à 0,1 % du volume (1 ml/l), à la température du laboratoire, en agitant doucement pour enlever les bulles d'air, et les laisser se saturer pendant au moins 12 h.

**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 obtenir 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, cela doit être noté dans le rapport d'essai.

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.

**5.3.4** Régler l'écoulement de manière à atteindre une perte de charge de  $(70 \pm 5)$  mm et enregistrer cette valeur à  $\pm 1$  mm. Lorsque la hauteur de charge est stable pendant au minimum 30 s, recueillir l'eau

circulant dans le dispositif dans le récipient de mesure pendant un laps de temps fixé et enregistrer le volume d'eau à  $\pm 10 \text{ cm}^3$  et le temps à  $\pm 1 \text{ s}$ . Il convient de recueillir un volume d'eau minimum de  $1\,000 \text{ cm}^3$  pour une durée de collecte minimale de 30 s.

**5.3.5** Lorsque le débit de l'eau est déterminé par mesure du volume, le volume du récipient de mesure ne doit pas dépasser deux fois le volume d'eau recueilli.

**5.3.6** 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 trois lectures consécutives à un intervalle d'au moins 15 s.

**5.3.7** 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.

**5.3.8** Le même principe s'applique à la vitesse lors de l'utilisation d'un vélocimètre.

**5.3.9** Enregistrer la température de l'eau à  $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**5.3.10** Répéter les étapes [5.3.2](#) à [5.3.9](#) pour chacune des éprouvettes restantes.

## 5.4 Calcul et expression des résultats

**5.4.1** Calculer la vitesse d'écoulement à  $20^\circ \text{C}$ ,  $v_{20}$ , en mètres par seconde, à l'aide de la [Formule \(1\)](#):

$$v_{20} = \frac{VR_T}{At} \quad (1)$$

où

$V$  est le volume d'eau mesuré, en mètres cubes ( $\text{m}^3$ );

$R_T$  est le facteur de correction pour l'eau à une température  $T$ , en degrés Celsius, par rapport à une température de l'eau de  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  (voir [Annexe A](#));

$A$  est la surface exposée de l'éprouvette, en mètres carrés ( $\text{m}^2$ );

$t$  est le temps mesuré pour obtenir le volume, ( $V$ ), en secondes (s).

Lorsque la vitesse d'écoulement,  $v_T$ , a été mesurée directement, une correction appropriée de la température est nécessaire selon la [Formule \(2\)](#):

$$v_{20} = v_T R_T \quad (2)$$

NOTE La vitesse d'écoulement,  $v_{20}$ , exprimée en millimètres par seconde, est égale au volume d'écoulement,  $q$ , exprimé en litres par mètre carré seconde.

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

**5.4.3** 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 B.1](#)), conformément à l'[Annexe B](#). Présenter les courbes des cinq éprouvettes sur un même graphique.

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.

**5.4.4** Déterminer la valeur de la vitesse à une perte de charge de 50 mm, 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'un géotextile ou d'un produit apparenté en utilisant une hauteur de charge variable décroissante.

### 6.2 Appareillage

**6.2.1 Appareil transparent de perméabilité à l'eau**, permettant l'observation par en dessous via un tube transparent ou une fenêtre, composé de deux cylindres verticaux connectés l'un à l'autre et d'un diamètre minimal de 50 mm, conforme aux exigences suivantes.

- a) Pour des calculs appropriés, l'appareil doit permettre d'atteindre des hauteurs de charge minimales de 250 mm.

Pour obtenir une hauteur de charge minimale de 250 mm, il convient de débiter avec un niveau d'eau supérieur car 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 avec une incertitude 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 fois le diamètre interne. Le diamètre doit être constant sur toute la plage des niveaux d'eau. Il convient d'éviter des modifications soudaines de diamètre.

Si le produit présente un motif précis, celui-ci doit être compris au moins trois 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 Des exemples d'appareillage sont illustrés à la [Figure 2](#).

- e) Le tuyau de raccordement entre les deux cylindres doit avoir un diamètre minimal 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**, d'une qualité et dans les conditions spécifiées ci-après.

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

La correction de température (voir [Annexe A](#)) n'étant applicable que si l'écoulement est laminaire, il est conseillé de travailler à des températures aussi proches que possible de 20 °C afin de réduire au minimum les inexactitudes associées à des facteurs de correction inadaptés, au cas où l'écoulement ne serait pas laminaire.

- b) L'eau ne doit pas être introduite dans l'appareil directement à partir du réseau d'alimentation principal, à cause des bulles d'air libérées qui peuvent s'accrocher à la structure de l'éprouvette. Il convient de préférence que l'eau soit désaérée ou provienne 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. La teneur en oxygène doit être mesurée au point d'entrée de l'eau dans l'appareil.
- d) L'eau doit être filtrée si des solides en suspension sont visibles à l'œil nu ou si des solides s'accumulent sur ou dans l'éprouvette, pouvant générer, en fonction du temps, une réduction de l'écoulement.

**6.2.3 Oxymètre**, ou appareillage conforme à l'ISO 5813.

**6.2.4 Dispositif de mesure de la charge hydraulique appliquée**, permettant de déterminer la variation de la charge hydraulique avec une erreur maximale tolérée de 3 %.

NOTE Pour ce faire, 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); et
- 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.

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 3](#)).

**6.2.5 Thermomètre**, ayant une erreur maximale tolérée de 0,5 °C.

## 6.3 Mode opératoire

**6.3.1** Placer les éprouvettes dans l'eau, contenant un agent mouillant non ionique à 0.1 % du volume, à la température du laboratoire, en agitant doucement pour enlever les bulles d'air, et les laisser se saturer pendant au moins 12 h.

**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 obtenir 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, cela doit être noté dans le rapport d'essai.

**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 [6.2.1 a\)](#), deuxième alinéa].

**6.3.5** Enregistrer la température de l'eau à  $\pm 0,5$  °C .

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

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