
**Qualité du sol — Détermination de la
conductivité hydraulique de matériaux
poreux saturés à l'aide d'un perméamètre
à paroi rigide**

*Soil quality — Determination of hydraulic conductivity of saturated
porous materials using a rigid-wall permeameter*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 17312:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fd1f-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005>



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 17312:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fd1f-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fd1f-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005>

© 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 Termes et définitions	1
3 Conditions fondamentales pour les essais	2
4 Appareillage	2
5 Échantillon	5
6 Préparation de l'éprouvette	6
7 Mode opératoire	9
8 Calculs	10
9 Rapport	11
Bibliographie	12

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17312:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fdf-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fdf-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005>

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 17312 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 5, *Méthodes physiques*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17312:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fdf-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fdf-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005>

Introduction

L'écoulement de l'eau dans le sol est d'une importance considérable sur de nombreux plans de la vie agricole et urbaine. La pénétration de l'eau dans le sol, le déplacement de l'eau vers les racines des plantes, l'écoulement de l'eau vers les drains et les puits et l'évaporation de l'eau à la surface du sol ne sont que quelques-uns des phénomènes évidents où l'écoulement de l'eau joue un rôle important. Dans le cas de pollution du sol et des eaux souterraines, la prédiction du taux de déplacement de l'eau du sol est également très importante pour acquérir des connaissances sur la diffusion des polluants.

Dans le sol, les propriétés qui déterminent l'écoulement de l'eau sont la conductivité hydraulique et les caractéristiques de rétention d'eau. La conductivité hydraulique du sol est une mesure de sa capacité à transmettre l'eau. Les caractéristiques de rétention d'eau sont une expression de sa capacité à emmagasiner l'eau. Ces propriétés permettent d'évaluer la réponse d'un système d'écoulement de l'eau dans le sol à des conditions aux limites imposées.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 17312:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fd1f-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fd1f-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 17312:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fd1f-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005>

Qualité du sol — Détermination de la conductivité hydraulique de matériaux poreux saturés à l'aide d'un perméamètre à paroi rigide

AVERTISSEMENT — La présente Norme internationale n'a pas pour objectif de traiter les problèmes de sécurité associés, le cas échéant, à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur de la présente Norme internationale d'établir des pratiques d'hygiène et de sécurité appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires avant son utilisation.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'essai pour déterminer la conductivité hydraulique au moyen d'un dispositif à charge constante, permettant de mesurer l'écoulement laminaire de l'eau dans les sols granulaires (par exemple sable et gravier). Le mode opératoire consiste à établir des valeurs représentatives de la conductivité hydraulique des sols granulaires pouvant être présente dans des dépôts naturels, au niveau de remblais, ou dans les assises sous un revêtement.

Afin de limiter les effets du compactage pendant les essais, ce mode opératoire est limité aux sols granulaires remaniés contenant au plus 10 % de sol passant au tamis de 75 μm .

Ce mode opératoire est utilisé pour la mesure de la conductivité hydraulique des échantillons compactés de sables et des graviers contenant peu ou pas de tout de limon. Lors des essais sur le sable et le gravier, le perméamètre à paroi rigide est utilisé si l'écoulement le long de la paroi rigide n'a pas d'incidence pratique sur les résultats. En revanche, la présente Norme internationale ne peut pas être utilisée pour le limon et l'argile, pour lesquels l'écoulement le long des parois n'est pas acceptable.

2 Termes et définitions

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

2.1

compactage

action de tasser un sol par des moyens mécaniques pour en accroître la densité

2.2

masse volumique apparente sèche

ρ_d

masse de sol sec par unité de volume

NOTE Elle est exprimée en kilogrammes par mètre cube (kg/m^3).

2.3

conductivité hydraulique

k

écoulement laminaire d'un fluide à travers un milieu poreux de section de superficie unitaire, avec un gradient hydraulique unitaire et des conditions de température standards (20 °C)

2.4

gradient hydraulique

variation de la charge hydraulique totale par unité de longueur

2.5

écoulement poreux volumique

quantité cumulée d'écoulement dans une éprouvette, divisée par le volume des pores dans l'éprouvette

2.6

vide

raréfaction (pression très inférieure à la pression atmosphérique)

3 Conditions fondamentales pour les essais

Les conditions idéales d'essai suivantes sont prérequis pour l'écoulement laminaire de l'eau au travers des sols granulaires dans des conditions de charge constante:

- continuité de l'écoulement et non-variation du volume du sol pendant l'essai;
- saturation des pores du sol en eau et absence de bulles d'air dans les pores du sol pendant l'écoulement;
- écoulement continu et non-variation du gradient hydraulique; et
- proportionnalité directe entre la vitesse d'écoulement et les gradients hydrauliques au-dessous de certaines valeurs (voir Figure 3), auxquelles l'écoulement devient turbulent.

Tous les autres types d'écoulements impliquant une saturation partielle des pores du sol, un écoulement turbulent ou un écoulement non continu ont un caractère transitoire et conduisent à une conductivité hydraulique variable et dépendant du temps. C'est la raison pour laquelle ils requièrent des conditions et des modes opératoires d'essai spéciaux.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fdf-c383-4ccf-8d3b-064b99b37a6e/iso-17312-2005>

4 Appareillage

4.1 Perméamètres (voir Figure 1), comportant des éprouvettes cylindriques dont le diamètre minimum correspond à environ 8 ou 12 fois la taille maximale des particules selon le Tableau 1.

Il convient que le perméamètre soit équipé des éléments suivants:

- a) un disque poreux ou une toile métallique renforcée appropriée dans sa partie inférieure, dont la conductivité hydraulique est supérieure à celle de l'échantillon de sol, mais dont les ouvertures sont suffisamment petites (au maximum 10 % des particules les plus fines) pour empêcher toute perte de particules;
- b) des prises de tubes manométriques pour mesurer la perte de charge, h ($= h_1 - h_2$), sur une longueur, l (voir Figure 1), qui doit être au moins équivalente au diamètre du cylindre;
- c) un disque poreux ou une toile métallique renforcée appropriée sur le dessus de laquelle est attaché un ressort, ou un autre dispositif, pour appliquer une légère pression élastique de charge totale entre 22 N et 45 N, lorsque la plaque supérieure est mise en place. Ainsi, la masse volumique initiale sera maintenue et toute variation significative du volume du sol sera évitée pendant la saturation de l'éprouvette et l'essai de conductivité hydraulique, pour satisfaire à l'exigence spécifiée à l'Article 3.

4.2 Réservoir à charge constante, pour fournir de l'eau dégazée.

Ce réservoir doit être équipé de vannes de commande adaptées pour maintenir les conditions décrites à l'Article 3.

Si cela est préférable, on peut utiliser de l'eau désaérée.

4.3 Grands entonnoirs, équipés de goulots cylindriques spéciaux, de 25 mm de diamètre pour des particules de 9,5 mm au maximum, et de 13 mm de diamètre pour des particules de 2,00 mm au maximum.

La longueur du goulot doit être supérieure à la longueur totale de la chambre de conductivité hydraulique et être d'au moins 150 mm.

4.4 Matériel de compactage des éprouvettes (facultatif):

- a) une dame vibrante équipée d'un pied de mouton de 51 mm de diamètre;
- b) une dame coulissante avec un pied de mouton de 51 mm de diamètre;
- c) une colonne pour faire coulisser des masses de 100 g (pour les sables) à 1 kg (pour les sols contenant une large proportion de gravier), présentant une hauteur de chute réglable à 102 mm pour les sables et à 203 mm pour les sols contenant une large proportion de gravier.

4.5 Pompe à vide ou robinet à vide, pour l'évacuation et pour la saturation des éprouvettes de sol sous vide complet (voir Figure 2).

4.6 Tubes manométriques, dotés d'une graduation métrique pour mesurer la hauteur d'eau.

4.7 Balance, d'une capacité de 2 kg et d'une sensibilité de ± 1 g.

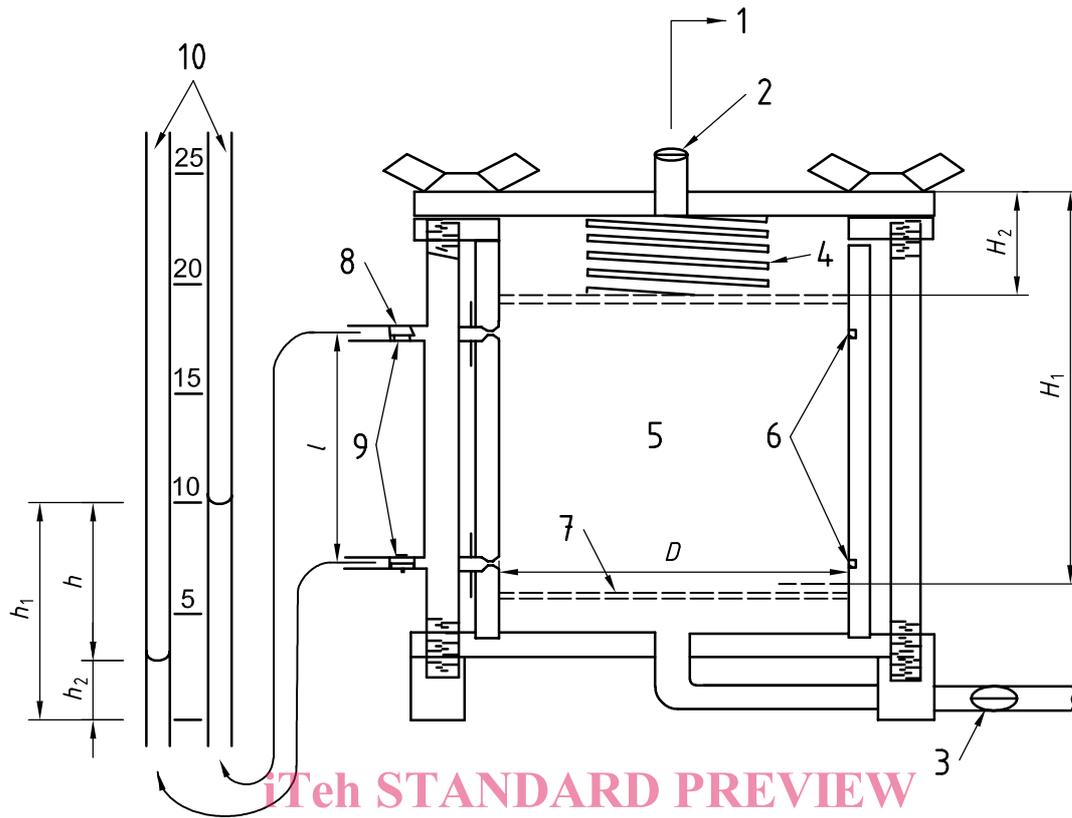
4.8 Pelle d'échantillonnage, d'une capacité d'environ 100 g de sol.

4.9 Appareillage divers

Des thermomètres, un chronomètre avec aiguille des secondes à mouvement continu, un récipient gradué de 250 ml, un bocal d'un litre environ, un bac mélangeur, etc., doivent être à disposition, si besoin est.

[ISO 17312:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fdf-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fdf-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005>



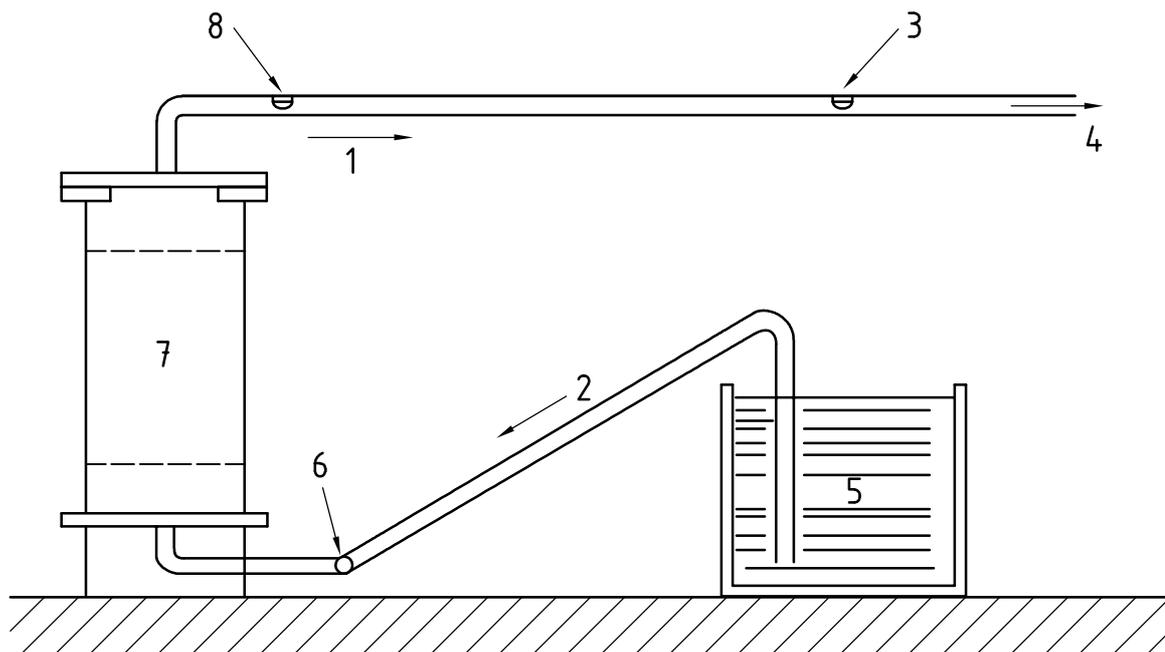
ITeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Légende

- | | | | |
|---|--------------------------------------|----|------------------------------------|
| 1 | vers le réservoir à charge constante | 6 | rainures pour prises de manomètres |
| 2 | vanne d'admission | 7 | disque poreux |
| 3 | vanne de sortie | 8 | vanne |
| 4 | ressort | 9 | prises des manomètres |
| 5 | éprouvette de sol | 10 | tubes manométriques |

- h_1 Indication du manomètre, admission
 h_2 Indication du manomètre, sortie
 H_1 Distance du haut de la surface de la plaque supérieure du cylindre au haut de la plaque poreuse supérieure, placée temporairement sur la plaque poreuse inférieure
 H_2 Distance du haut de la surface de la plaque supérieure du cylindre au haut de la plaque poreuse supérieure en place sur l'échantillon

Figure 1 — Perméamètre à charge constante



Légende

- 1 flux sortant
- 2 flux entrant
- 3 vanne
- 4 vide
- 5 eau
- 6 vanne de sortie
- 7 sol
- 8 vanne d'admission

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17312:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fdf-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec96fdf-c383-4ccf-8d3b-064b99f37a6e/iso-17312-2005>

Figure 2 — Dispositif pour l'évacuation de l'eau et la saturation de l'éprouvette

5 Échantillon

Un échantillon représentatif de sol granulaire séché à l'air, contenant moins de 10 % de matière passant au tamis de 75 µm et dont la quantité est suffisante pour satisfaire aux exigences prescrites ci-dessous, doit être sélectionné par la méthode de quartage.

Une analyse granulométrique par tamisage doit être effectuée sur un échantillon représentatif du sol complet avant l'essai de conductivité hydraulique. Toutes les particules de taille supérieure à 19 mm doivent être séparées par tamisage. Ce matériau grossier ne doit pas être utilisé pour l'essai de conductivité hydraulique, mais son pourcentage doit être enregistré.

Afin d'établir des valeurs représentatives de conductivité hydraulique pour le domaine de valeurs qui peut exister dans la situation étudiée, il convient d'obtenir, pour les soumettre à essai, des échantillons de sols plus fins, de sols moyens et de sols plus grossiers.

Après avoir retiré le matériau grossier, sélectionner, par la méthode de quartage, un échantillon pour essai dont la quantité est environ le double de celle requise pour remplir la chambre du perméamètre.