
**Reconnaissance et essais
géotechniques — Essais de laboratoire
sur les sols —**

**Partie 2:
Détermination de la masse volumique
d'un sol fin**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil —
Part 2: Determination of bulk density*

ISO 17892-2:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4b66fd0-6e45-4a81-970d-5b7344086800/iso-17892-2-2014>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17892-2:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4b66fd0-6e45-4a81-970d-5b7344086800/iso-17892-2-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4b66fd0-6e45-4a81-970d-5b7344086800/iso-17892-2-2014>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2014

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
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Appareillage	2
4.1 Méthode par mesurage des dimensions géométriques.....	2
4.2 Méthode par immersion dans un fluide (pesée hydrostatique).....	2
4.3 Méthode par déplacement d'un fluide.....	3
5 Mode opératoire d'essai	3
5.1 Méthode par mesurage des dimensions géométriques.....	3
5.1.1 Généralités.....	3
5.1.2 Éprouvette issue d'un bloc d'échantillon.....	3
5.1.3 Éprouvette extraite du carottier.....	4
5.1.4 Éprouvette cylindrique de diamètre inférieur à celui du carottier.....	4
5.1.5 Mesurages.....	4
5.2 Méthode par immersion dans un fluide (pesée hydrostatique).....	4
5.2.1 Préparation de l'appareillage.....	4
5.2.2 Préparation de l'éprouvette et mesurages.....	5
5.3 Méthode par déplacement d'un fluide.....	6
5.3.1 Préparation de l'appareillage.....	6
5.3.2 Préparation de l'éprouvette et mesurages.....	7
6 Résultats d'essai	8
6.1 Volume	8
6.1.1 Méthode par mesurage des dimensions géométriques.....	8
6.1.2 Méthode par immersion dans un fluide (pesée hydrostatique).....	8
6.1.3 Méthode par déplacement d'un fluide.....	9
6.2 Masse volumique.....	9
6.3 Masse volumique sèche.....	9
7 Rapport d'essai	10
Annexe A (normative) Étalonnage, entretien et contrôles	11
Annexe B (informative) Explications	13
Bibliographie	14

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).

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).

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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

L'ISO 17892-2 a été élaborée par le comité technique CEN/TC 341, *Reconnaissance et essais géotechniques*, en collaboration avec le comité technique ISO/TC 182, *Géotechnique*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

L'ISO 17892-2 annule et remplace l'ISO/TS 17892 2:2004 qui a fait l'objet d'une révision technique. Il incorpore également le Corrigendum technique ISO/TS 17892-2:2004/Cor 1:2006.

L'ISO 17892 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général Reconnaissance et essais géotechniques — Essais de laboratoire sur les sols:

- *Partie 1: Détermination de la teneur en eau*
- *Partie 2: Détermination de la masse volumique d'un sol fin*
- *Partie 3: Détermination de la masse volumique des particules solides — Méthode du pycnomètre*
- *Partie 4: Détermination de la distribution granulométrique des particules*
- *Partie 5: Essai de chargement par paliers à l'œdomètre*
- *Partie 6: Essai de pénétration de cône*
- *Partie 7: Essai de compression uniaxiale sur des sols fins*
- *Partie 8: Essai triaxial non consolidé et non drainé*
- *Partie 9: Essai en compression à l'appareil triaxial sur des sols saturés consolidés*
- *Partie 10: Essais de cisaillement direct*

- *Partie 11: Détermination de la perméabilité à charge constante et à charge variable décroissante*
- *Partie 12: Détermination des limites d'Atterberg*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17892-2:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4b66fd0-6e45-4a81-970d-5b7344086800/iso-17892-2-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4b66fd0-6e45-4a81-970d-5b7344086800/iso-17892-2-2014>

Introduction

Le présent document couvre des sujets n'ayant jusqu'alors pas été normalisés au niveau international dans le domaine de la géotechnique. L'objectif du document est de présenter la pratique généralement appliquée dans le monde entier et il n'est pas prévu de différences significatives avec les documents nationaux. Il s'appuie sur la pratique internationale (voir [1]).

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 17892-2:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4b66fd0-6e45-4a81-970d-5b7344086800/iso-17892-2-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4b66fd0-6e45-4a81-970d-5b7344086800/iso-17892-2-2014>

Reconnaissance et essais géotechniques — Essais de laboratoire sur les sols —

Partie 2: Détermination de la masse volumique d'un sol fin

1 Domaine d'application

Le présent document décrit trois méthodes pour déterminer la masse volumique des sols:

- a) méthode par mesurage des dimensions géométriques;
- b) méthode par immersion dans un fluide (pesée hydrostatique);
- c) méthode par déplacement d'un fluide.

La présente Norme internationale s'applique à la détermination en laboratoire de la densité apparente du sol dans le cadre des études géotechniques.

La méthode par mesurage des dimensions géométriques convient pour la détermination de la masse volumique d'une éprouvette de sol de forme régulière, y compris pour des éprouvettes préparées pour d'autres essais. Les éprouvettes utilisées sont en forme de prisme de section transversale rectangulaire ou circulaire.

La méthode d'immersion dans un fluide couvre la détermination de la densité apparente d'un échantillon de sol naturel ou compacté en mesurant sa masse dans l'air et sa masse apparente lorsqu'il est en suspension dans un fluide. La méthode peut être utilisée lorsqu'il est possible d'obtenir des grumeaux de matériau de taille appropriée.

La méthode par déplacement d'un fluide permet la détermination de la masse volumique d'une éprouvette de sol par mesurage de sa masse dans l'air et de la masse de fluide déplacé par l'immersion. Cette méthode peut être utilisée lorsqu'il est possible d'obtenir des blocs de matériau de dimension appropriée.

Si la méthode d'immersion dans un fluide ou la méthode par déplacement d'un fluide est utilisée, et si le fluide est susceptible de pénétrer dans l'échantillon (par exemple de l'eau), l'échantillon doit être revêtu avant l'essai pour empêcher la pénétration du fluide.

La masse volumique apparente d'un sol est utile pour la détermination de la contrainte de mort-terrains in situ en fonction de la profondeur.

Si nécessaire, la masse volumique à sec d'un échantillon peut être calculée à partir de la masse volumique apparente et de la teneur en eau, si elle est connue.

NOTE Le présent document est conforme aux exigences relatives à la détermination de la masse volumique des sols dans le cadre de la reconnaissance et des essais géotechniques, spécifiées dans l'EN 1997-1 et l'EN 1997-2.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 17892-1, *Reconnaissance et essais géotechniques — Essais de laboratoire sur les sols — Détermination de la teneur en eau*

ISO 14688-1, *Reconnaissance et essais géotechniques — Dénomination, description et classification des sols — Partie 1: dénomination et description*

3 Termes et définitions

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

3.1 masse volumique apparente

ρ
masse d'un sol par unité de volume, y compris l'eau ou le gaz contenu

3.2 masse volumique sèche

ρ_d
masse par unité de volume d'un sol séché à l'étuve

4 Appareillage

4.1 Méthode par mesurage des dimensions géométriques

La méthode par mesurage des dimensions géométriques nécessite les éléments suivants:

- outils de découpage et de taillage (par exemple couteau affûté, fil à découper, spatule, emporte-pièce, touret);
- règle à araser en acier, avec une déviation linéaire maximale de 0,1 % de sa longueur;
- équerre de précision ou gabarit (par ex. boîte à onglets) ou moule fendu pour garantir que l'exactitude de la planéité reste à 0,5 % de chaque dimension et que les angles soient droits à 0,5° près;
- pieds à coulisse, analogiques ou numériques, permettant une précision de lecture à 0,02 mm ou 0,1 % de la longueur mesurée, selon la plus grande des deux valeurs;
- balance, précise à 0,01 g ou 0,1 % de la masse pesée, selon la plus grande des deux valeurs.

4.2 Méthode par immersion dans un fluide (pesée hydrostatique)

La méthode par pesée hydrostatique nécessite les éléments suivants:

- récipient de dimension appropriée;
- balance, précise à 0,01 g ou 0,1 % de la masse pesée, selon la plus grande des deux valeurs;
- thermomètre ou appareil de mesure de la température, précis jusqu'à 1°C.
- panier et étrier du type de ceux représentés à la [Figure 1](#); l'étrier auquel est accroché le panier est suspendu au bras ou au plateau de la balance;
- équipement pour faire fondre la paraffine, de préférence chauffé par électricité et commandé par thermostat;
- matériaux: pâte à modeler ou mastic et paraffine.

4.3 Méthode par déplacement d'un fluide

La méthode par déplacement d'un fluide nécessite les éléments suivants:

- récipient rigide doté d'un siphon. Le récipient doit être suffisamment grand pour contenir l'éprouvette;
- récipient permettant de collecter le fluide siphonné du récipient contenant l'éprouvette;
- balance, précise à 0,01 g ou 0,1 % de la masse pesée, selon la plus grande des deux valeurs;
- thermomètre ou appareil de mesure de la température, précis jusqu'à 1°C.
- matériaux: pâte à modeler ou mastic et paraffine.
- équipement pour faire fondre la paraffine, de préférence chauffé par électricité et commandé par thermostat;

L'appareillage décrit en 4.2 peut également être utilisé. Dans ce cas, une correction de calcul doit être appliquée pour prendre en compte la force due à la poussée d'Archimède s'exerçant sur le panier.

5 Mode opératoire d'essai

Les éprouvettes d'essai doivent avoir un volume d'au moins 50 cm³ et, de préférence, être nettement plus grands.

NOTE Si des éprouvettes plus petites sont soumises à essai, elles peuvent être moins représentatives du matériau dans son ensemble et le résultat peut ne pas être aussi précis que le suggère la valeur rapportée.

5.1 Méthode par mesurage des dimensions géométriques

5.1.1 Généralités

Le principe de la méthode est de peser une éprouvette de volume connu. Trois modes opératoires sont spécifiés pour la préparation de l'éprouvette. D'autres méthodes sont également possibles si elles permettent d'obtenir des éprouvettes non remaniées de forme régulière.

5.1.2 Éprouvette issue d'un bloc d'échantillon

5.1.2.1 Découper à au moins 10 mm de la surface extérieure du bloc et tailler un prisme quasi rectangulaire de sol, dont les dimensions sont légèrement supérieures aux dimensions finales de l'éprouvette. Si l'éprouvette doit être utilisée pour d'autres essais, sa forme et ses dimensions doivent également être appropriées pour ces essais.

5.1.2.2 Pour une éprouvette parallélépipédique rectangle, rendre planes et parallèles les extrémités du prisme en procédant à un taillage minutieux et une vérification au moyen d'une règle à araser et d'une équerre de précision ou d'un autre gabarit sur une plaque de verre. Tailler les quatre autres faces du prisme de sorte qu'elles soient perpendiculaires deux à deux et orthogonales aux bases.

5.1.2.3 Pour une éprouvette cylindrique, placer celle-ci dans un touret et tailler l'excès de sol par fines couches. Faire tourner l'éprouvette après chaque découpe jusqu'à obtention d'une forme cylindrique. Ne pas tailler l'éprouvette pendant le mouvement de rotation. Une fois le taillage terminé, retirer l'éprouvette du touret. Découper à la longueur voulue et rectifier les extrémités pour les rendre planes et orthogonales à l'axe de l'éprouvette.

5.1.3 Éprouvette extraite du carottier

5.1.3.1 Si l'éprouvette est susceptible de se déformer lors de l'extraction du carottier, il convient de déterminer son volume conformément aux mesurages spécifiés en [5.1.5.4](#).

5.1.3.2 Pour les échantillons extraits d'un carottier, les mesures peuvent être réalisées directement sur l'échantillon. Retirer les couvercles, la paraffine ou tout autre matériau d'étanchéité se trouvant à chaque extrémité du carottier. Extraire l'échantillon et tailler l'excédent de sol aux extrémités de l'éprouvette jusqu'à ce que celles-ci soient planes et orthogonales à l'axe de l'éprouvette. Il convient de prendre les mesures aussi rapidement que possible sur l'échantillon extrait.

5.1.4 Éprouvette cylindrique de diamètre inférieur à celui du carottier

L'échantillon du carottier peut être expulsé du tube de prélèvement au travers d'un outil de carottage cylindrique ou bien l'outil de carottage cylindrique peut être foncé dans l'échantillon. Enfoncer progressivement le carottier ou l'outil de carottage dans le sol à vitesse constante. Tailler les extrémités de l'éprouvette jusqu'à ce qu'elles soient planes et orthogonales à l'axe de l'éprouvette.

5.1.5 Mesurages

5.1.5.1 Peser l'éprouvette taillée à 0,01 g près ou à 0,1 % de la masse totale, selon la plus grande des deux valeurs.

5.1.5.2 Pour une éprouvette parallélépipédique rectangle, mesurer les longueurs de l'éprouvette en trois points au minimum pour chaque dimension, à 0,02 mm près ou à 0,1 % de la dimension mesurée, selon la plus grande des deux valeurs.

5.1.5.3 Pour une éprouvette cylindrique, mesurer le diamètre suivant deux directions perpendiculaires, à chaque extrémité et à mi-hauteur, à 0,02 mm près ou à 0,1 % de la dimension mesurée, selon la plus grande des deux valeurs. Mesurer la longueur selon trois génératrices distantes de 120° environ autour de la circonférence, à 0,02 mm près ou à 0,1 % de la dimension mesurée, selon la plus grande des deux valeurs.

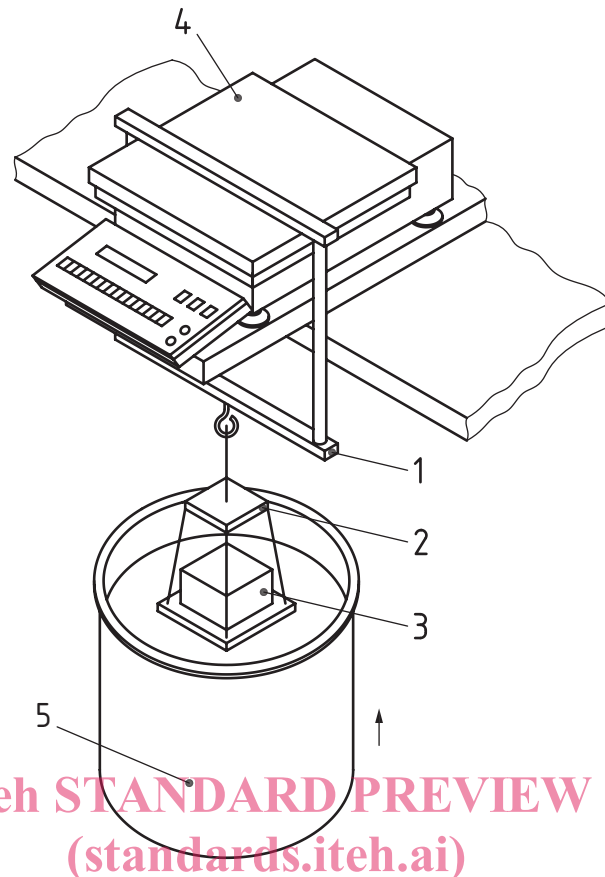
5.1.5.4 Si l'éprouvette est susceptible de se déformer lors de l'extraction du carottier, il convient de déterminer son volume en mesurant le diamètre intérieur et la longueur du carottier. Si le carottier n'est pas plein, il convient de prendre en compte la partie manquante de l'échantillon. Mesurer chaque longueur à 0,02 mm près ou à 0,1 % de la dimension mesurée, selon la plus grande des deux valeurs. Il convient ensuite de déterminer la masse de l'éprouvette en pesant le carottier contenant l'éprouvette, puis en pesant le carottier nettoyé après extraction de l'éprouvette. La différence entre les deux pesées représente la masse de l'éprouvette.

5.1.5.5 Si la masse volumique sèche est nécessaire, déterminer la teneur en eau d'une portion représentative de l'échantillon conformément à l'ISO 17892-1.

5.2 Méthode par immersion dans un fluide (pesée hydrostatique)

5.2.1 Préparation de l'appareillage

5.2.1.1 Positionner la balance sur un support de sorte que son plateau se trouve au-dessus du récipient destiné à l'immersion de l'éprouvette, avec une garde suffisante entre le dessous du support et le dessus du récipient. Un montage approprié est illustré à la [Figure 1](#).



Légende

- 1 étrier
- 2 panier
- 3 éprouvette (avec paraffine)
- 4 balance
- 5 récipient contenant le fluide

ISO 17892-2:2014
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4b66fd0-6e45-4a81-970d-5b7344086800/iso-17892-2-2014>

Figure 1 — Méthode de détermination de la masse volumique par immersion dans un fluide (pesée hydrostatique)

5.2.1.2 Ajuster le panier, l'étrier et le récipient contenant le fluide de sorte que le panier soit suspendu dans le fluide sans toucher les parois ou le fond du récipient. Remplir le récipient de fluide de sorte que l'éprouvette à soumettre à essai soit totalement immergée lorsqu'elle est dans le panier.

5.2.1.3 Mettre l'indicateur de la balance à zéro ou noter la valeur indiquée.

5.2.2 Préparation de l'éprouvette et mesurages

5.2.2.1 Tailler l'éprouvette de sol si nécessaire.

5.2.2.2 Peser l'éprouvette à 0,01 g près ou à 0,1 % de la masse, selon la plus grande des deux valeurs.

5.2.2.3 Comblent tous les vides superficiels de l'éprouvette avec un matériau non soluble dans le fluide et peser à nouveau l'éprouvette à 0,01 g près ou à 0,1 % de la masse, selon la plus grande des deux valeurs. Il convient de prendre garde à ne combler que les vides superficiels naturels déjà présents sur l'éprouvette avant l'échantillonnage (au moyen de paraffine ou de mastic), et non les cavités résultant