

---

---

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

**Partie 6:  
Essai de pénétration de cône**

**iTeh STANDARD PREVIEW** *Geotechnical investigation and testing — Laboratory testing of soil —  
Part 6: Fall cone test*  
(standards.iteh.ai)

[ISO 17892-6:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/400a16e3-7951-4c46-aec6-d79dac181d36/iso-17892-6-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/400a16e3-7951-4c46-aec6-d79dac181d36/iso-17892-6-2017>



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

[ISO 17892-6:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/400a16e3-7951-4c46-aec6-d79dac181d36/iso-17892-6-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/400a16e3-7951-4c46-aec6-d79dac181d36/iso-17892-6-2017>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017

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

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<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>2</b>
<b>4</b> <b>Matériel</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Procédure d'essai</b> .....	<b>4</b>
5.1    Préparation de l'éprouvette d'essai.....	4
5.1.1    Généralités.....	4
5.1.2    Éprouvettes de sol non remanié dans un tube d'échantillon.....	4
5.1.3    Éprouvette d'essai de sol non remanié, extrudé et/ou taillé.....	4
5.1.4    Éprouvette de sol remanié.....	4
5.2    Points d'essai.....	5
5.3    Mesure de la profondeur de pénétration du cône.....	5
<b>6</b> <b>Résultats d'essai</b> .....	<b>7</b>
6.1    Profondeur de pénétration moyenne.....	7
6.2    Résistance au cisaillement non drainé.....	7
6.3    Estimation supplémentaire de la résistance au cisaillement du cône de chute non drainé.....	7
<b>7</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>7</b>
7.1    Rapport obligatoire.....	7
7.2    Rapport optionnel.....	8
<b>Annexe A (normative) Étalonnage, maintenance et vérifications</b> .....	<b>9</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>11</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.

(standards.iteh.ai)

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).

L'ISO 17892-6 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 17892-6 annule et remplace l'ISO/TS 17892-6:2004 qui a fait l'objet d'une révision technique. Il incorpore également le Corrigendum technique ISO/TS 17892-6:2004/Cor 1:2006.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 17892 se trouve sur le site web de l'ISO.

## Introduction

Le présent document couvre des domaines de la géotechnique qui n'ont pas encore été normalisés au niveau international. Il vise à présenter les usages appliqués dans les différents pays, mais n'anticipe pas les différences notables avec les documents nationaux. Le présent document se fonde sur les usages internationaux (voir [1]).

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

[ISO 17892-6:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/400a16e3-7951-4c46-aec6-d79dac181d36/iso-17892-6-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/400a16e3-7951-4c46-aec6-d79dac181d36/iso-17892-6-2017>

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

ISO 17892-6:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/400a16e3-7951-4c46-aec6-d79dac181d36/iso-17892-6-2017>

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

## Partie 6: Essai de pénétration de cône

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'estimation de la résistance au cisaillement non drainé d'éprouvettes de sols fins remaniés ou non remaniés à l'aide de l'essai de pénétration de cône.

La présente Norme internationale est applicable à l'estimation de laboratoire de la résistance au cisaillement non drainé d'une éprouvette d'essai de sol dans le domaine d'application de la reconnaissance géotechnique.

Lors de l'essai de pénétration de cône, un cône est lâché, extrémité vers le bas, sur une éprouvette de sol afin de mesurer sa profondeur de pénétration dans le sol. Les valeurs de profondeur de pénétration sont utilisées pour évaluer la résistance au cisaillement non drainé. L'essai de pénétration de cône produit un cisaillement complexe dans l'éprouvette d'essai et ne simule pas une compression verticale ni un essai de cisaillement horizontal.

Dans le cas d'éprouvettes d'essai de sol non remanié, les résultats dépendent de la qualité des éprouvettes. De plus, le degré de saturation de l'éprouvette d'essai peut ne pas être identique au sol *sur site*, ce qui donne un résultat différent. [ISO 17892-6:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/400a16e3-7951-4c46-aec6-679c1e101d56/iso-17892-6-2017)

L'essai étant réalisé sur une petite éprouvette de laboratoire, le résultat peut différer de celui des essais en laboratoire sur de plus grandes éprouvettes. En outre, l'éprouvette d'essai peut ne pas être totalement représentative du sol dans son état naturel sur le terrain. Elle peut par exemple ne pas posséder de fissures présentes *sur site* à un plus grand espacement qu'à l'échelle de l'éprouvette.

Pour les raisons susmentionnées, il convient de considérer l'essai comme une estimation et non comme une mesure exacte de la résistance au cisaillement non drainé.

Le rapport entre la résistance au cisaillement remanié et la résistance au cisaillement non remanié peut être utilisé pour estimer la sensibilité d'une éprouvette de sol. Variable en fonction du temps, la mesure de la résistance au cisaillement peut être utilisée pour évaluer la restructuration thixotropique de la résistance d'une éprouvette de sol remanié.

NOTE Le présent document satisfait aux exigences de l'essai de référence de résistance sur les sols pour la reconnaissance et les essais géotechniques conformément à l'EN 1997-1 et à l'EN 1997-2.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 14688-1, *Reconnaissance et essais géotechniques — Identification et classification des sols — Partie 1: Identification et description*

ISO 17892-1, *Reconnaissance et essais géotechniques — Essais de laboratoire sur les sols — Partie 1: Détermination de la teneur en eau (2014)*

### 3 Termes et définitions

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

L'ISO et la CEI tiennent à jour des bases de données terminologiques pour la normalisation aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible sur <http://www.electropedia.org/>
- Plate-forme de navigation en ligne de l'ISO: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

#### 3.1 résistance au cisaillement non drainé au cône d'un sol non remanié

$C_{ufc}$   
résistance au cisaillement non drainé d'une éprouvette de sol fin saturé non remanié, déterminée par l'essai de pénétration de cône

#### 3.2 résistance au cisaillement non drainé au cône d'un sol remanié

$C_{urfc}$   
résistance au cisaillement non drainé d'une éprouvette de sol fin saturé remanié, déterminée par l'essai de pénétration de cône

### 4 Matériel

Voir l'[Annexe A](#) pour les exigences d'étalonnage des équipements décrits dans cet article.

#### 4.1 Appareil d'essai de pénétration de cône

L'appareil doit permettre de maintenir initialement le cône fermement, puis de le lâcher instantanément de sorte qu'il chute librement et verticalement dans l'éprouvette de sol.

L'appareil doit comporter un mécanisme permettant au cône d'être remonté/descendu et ajusté de telle façon que son extrémité effleure la surface de l'éprouvette avant qu'il ne soit lâché.

L'appareil d'essai de pénétration de cône doit être équipé d'une méthode de mesure de la profondeur de pénétration disposant d'une résolution minimale de 1 mm et comprise dans la plage de valeurs allant de 4 mm à 20 mm. Les méthodes acceptables comprennent une échelle linéaire le long du tronc et un transducteur électronique ou un cadran circulaire avec une aiguille pointeuse, installés sur l'extrémité supérieure du tronc.

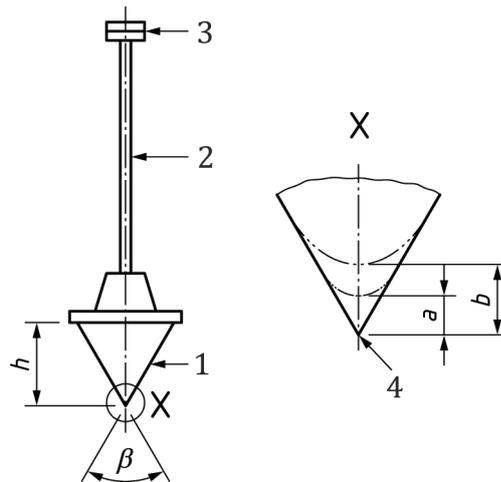
#### 4.2 Cônes

Un ensemble de cônes avec des angles à l'extrémité de 30° ou de 60° et des masses différentes couvrant une plage de valeurs possibles de résistance au cisaillement doit être utilisé. Des exemples types de cônes adaptés sont donnés au [Tableau 1](#). Une expérience limitée est observée pour la validation de cônes adoptant d'autres configurations, par exemple pour les cônes pesant plus de 400 g. Il convient donc de redoubler d'attention en cas d'utilisation de cônes présentant des configurations différentes.

**Tableau 1 — Ensemble de cônes - Masses et dimensions types**

Masse	g	10	60	80	100	400
Angle à l'extrémité $\beta$	°	60	60	30	30	30

Un exemple type de cône de 60 g/60° est illustré à la [Figure 1](#).



### Légende

1	cône	$a$	l'écart entre l'extrémité géométrique après fabrication et celle après utilisation
2	tronc	$b$	l'usure maximale
3	droite de référence	$h$	la hauteur à l'extrémité du cône
4	extrémité du cône	$\beta$	l'angle à l'extrémité

**Figure 1 — Exemple de cône**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

Lorsque les mesures de profondeur de pénétration sont effectuées à partir d'une échelle linéaire le long du tronc, les cônes doivent comporter une droite de référence distincte proche de l'extrémité de chaque tronc qui doit être clairement visible sur l'échelle.

Les cônes doivent être constitués ou recouverts d'un matériau résistant à la corrosion tel que l'acier inoxydable ou le chrome. Il convient qu'ils présentent une surface lisse avec une rugosité moyenne  $R_a$  inférieure à 0,8  $\mu\text{m}$ . Les cônes présentant des marques d'usure ou des rayures importantes doivent être remplacés.

La masse des cônes (trons compris) ne doit pas différer de la masse nominale de plus de 1 % et l'angle à l'extrémité du cône ne doit pas différer de l'angle nominal de plus de 0,2°.

L'écart entre l'extrémité géométrique du cône après fabrication et l'extrémité du cône après utilisation  $a$  doit être inférieur à 0,1 mm. L'usure maximale  $b$  doit être inférieure à 0,3 mm (voir [Figure 1](#)).

La hauteur à l'extrémité du cône  $h$  doit être supérieure à 20 mm.

### 4.3 Appareillage auxiliaire

L'appareillage auxiliaire est constitué des éléments suivants:

- extrudeur d'échantillons;
- fil à découper;
- plaque de verre et outils pour tailler des éprouvettes de sol non remanié avec des extrémités planes et parallèles;
- outils pour préparer une éprouvette de sol remanié, par exemple une spatule et une règle droite;
- coupelle adaptée pour contenir les éprouvettes de sol remanié lors des essais: les coupelles doivent être constituées d'un matériau rigide résistant à la corrosion, doivent disposer d'une base parallèle au bord supérieur et doivent posséder un diamètre minimal de 50 mm et une profondeur minimale de 25 mm;