

NORME ISO  
INTERNATIONALE 22476-10

Première édition  
2017-10

---

---

**Reconnaissance et essais  
géotechniques — Essais en place —  
Partie 10:  
Essai de sondage par poids**

*Geotechnical investigation and testing — Field testing —*

*Part 10: Weight sounding test*  
**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 22476-10:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf564bde-c318-45e6-b84b-4ac30fb1c9c0/iso-22476-10-2017>



Numéro de référence  
ISO 22476-10:2017(F)

© ISO 2017

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

ISO 22476-10:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf564bde-c318-45e6-b84b-4ac30fb1c9c0/iso-22476-10-2017>



**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

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>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
4.1    Pointe du pénétromètre.....	2
4.2    Système de mise en charge.....	3
4.3    Tiges.....	3
<b>5</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>4</b>
5.1    Étalonnage et contrôles.....	4
5.2    Préforage et tubage de protection.....	4
5.3    Sondage manuel par poids.....	4
5.4    Sondage mécanique par poids.....	5
5.5    Exigences de sécurité.....	5
<b>6</b> <b>Résultats d'essai</b> .....	<b>6</b>
<b>7</b> <b>Compte rendu</b> .....	<b>6</b>
7.1    Rapport du terrain.....	6
7.2    Rapport d'essai.....	7
<b>Bibliographie</b> .....	<b>8</b>

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

[ISO 22476-10:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf564bde-c318-45e6-b84b-4ac30fb1c9c0/iso-22476-10-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf564bde-c318-45e6-b84b-4ac30fb1c9c0/iso-22476-10-2017>

## 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 le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

ISO 22476-10 a été élaboré par le comité technique CEN/TC 341, *Reconnaissance et essais géotechniques*, du Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 182, *Géotechniques*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette première édition de l'ISO 22476-10 annule et remplace l'ISO/TS 22476-10:2005, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 22476 se trouve sur le site web de l'ISO.

# Reconnaissance et essais géotechniques — Essais en place —

## Partie 10: Essai de sondage par poids

### 1 Domaine d'application

Le présent document traite des exigences relatives à l'appareillage, à l'exécution et au compte rendu de l'essai de sondage par poids.

NOTE Le présent document satisfait aux exigences applicables aux essais de sondage par poids dans le cadre de la reconnaissance et des essais géotechniques selon EN 1997-1 et EN 1997-2.

Le présent document décrit la procédure d'essai employant un dispositif de sondage par poids dans les sols naturels, les terrains rapportés et les remblais sur terre ou sur étendue d'eau. L'essai de sondage par poids est réalisé en faisant pénétrer la pointe du dispositif de sondage par poids dans le sol. Le document traite de la détermination de la résistance du sol à la charge statique, ou à l'association de la charge statique et de la rotation spécifiée de la pointe de sondage.

Le présent document donne des lignes directrices sur l'utilisation de l'essai de sondage par poids pour obtenir un profil de sol continu et une indication de la séquence des couches. L'essai de sondage par poids est également employé pour estimer la masse volumique des sols sans cohésion et pour estimer la profondeur des couches très denses indiquant la longueur des pieux travaillant en pointe.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf564bde-c318-45e6-b84b-4ac30fb1c9c0/iso-22476-10-2017>

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à 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, *Reconnaissance et essais géotechniques — Identification et classification des sols*

ISO 14689-1, *Reconnaissance et essais géotechniques — Dénomination et classification des roches — Partie 1 : Dénomination et description*

ISO 22475-1, *Reconnaissance et essais géotechniques — Méthodes de prélèvement et mesurages piézométriques — Partie 1 : Principes techniques des travaux*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de ISO 22475-1 ainsi que les 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:

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

### 3.1 résistance au sondage par poids

plus petite charge normalisée sous laquelle le pénétromètre s'enfonce sans rotation ou le nombre de demi-rotations pour un enfoncement de 0,20 m lorsque le pénétromètre est utilisé en rotation sous la charge maximale

### 3.2 essai manuel de sondage par poids

essai réalisé en appliquant une charge et en faisant tourner le pénétromètre à la main au moyen d'une poignée

Note 1 à l'article: Le pénétromètre est mis en charge par des poids.

### 3.3 essai de sondage mécanique par poids

essai réalisé en appliquant une charge et en faisant tourner le pénétromètre par un moyen mécanique

Note 1 à l'article: Le pénétromètre est mis en charge soit par un moyen mécanique, soit par un dynamomètre, soit par des poids.

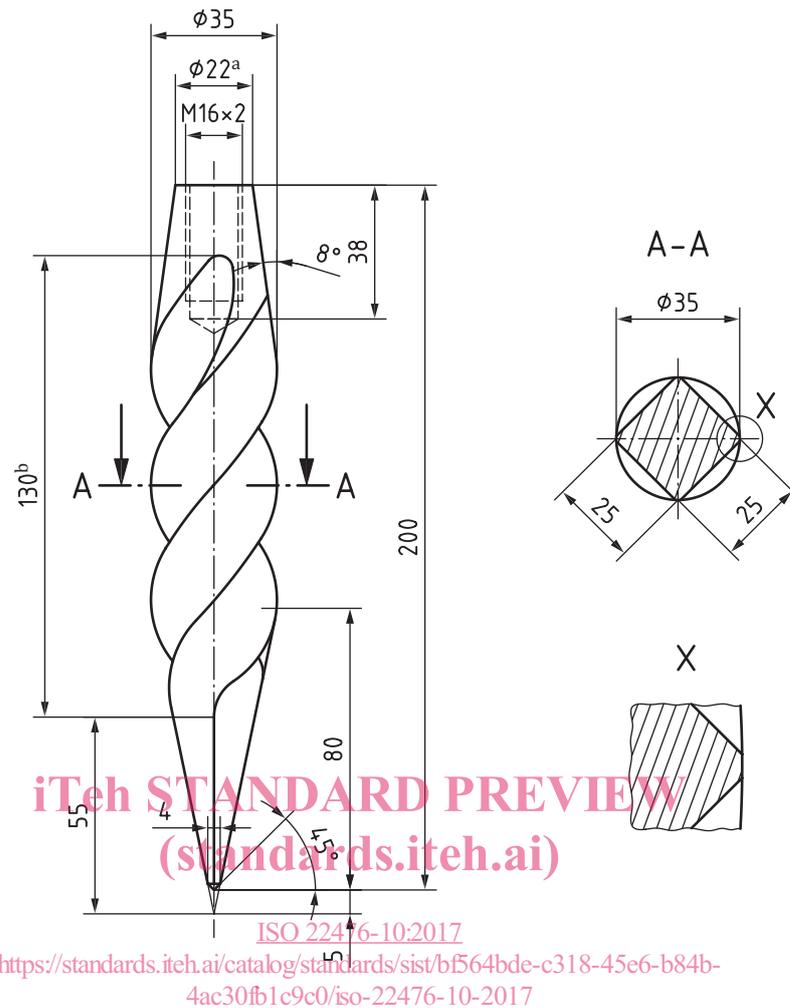
## 4 Appareillage

### 4.1 Pointe du pénétromètre

Les dimensions de la pointe du pénétromètre sont indiquées dans la [Figure 1](#). Le diamètre du cercle circonscrit de la pointe hélicoïdale doit être de 35 mm. La longueur de la pointe doit être de 200 mm. La pointe, dotée d'un cône hélicoïdal comme le représente la [Figure 1](#), doit être soumise à une rotation d'un tour vers la gauche sur une longueur de 130 mm. La pointe du pénétromètre doit être fabriquée en acier à haute résistance.

[ISO 22476-10:2017](#)

Le diamètre du cercle circonscrit de la pointe usée ne doit pas être inférieur à 32 mm. Le raccourcissement maximal admissible de l'extrémité de la pointe causé par l'usure est de 15 mm. L'extrémité de la pointe ne doit pas être déformée ou cassée.



### Légende

- a Pour tiges de 22 mm.
- b Rotation d'un tour vers la gauche : 130 mm.

**Figure 1 — Pointe du pénétromètre de sondage par poids (dimensions en mm)**

## 4.2 Système de mise en charge

Les poids destinés à l'essai manuel de sondage par poids doivent comprendre une pince de 50 N, deux poids de 100 N et trois poids de 250 N, soit 1 000 N au total.

Les poids destinés à l'essai mécanique peuvent être remplacés par un dynamomètre caractérisé par une plage de mesure comprise entre 0 et 1 100 N au minimum.

La charge appliquée aux tiges doit être centrée sur l'axe des tiges et la charge doit uniquement générer une contrainte de compression verticale sur les tiges. L'écart maximal admissible de la charge réelle est de 50 N.

## 4.3 Tiges

Le diamètre des tiges doit être de 22 mm. Le poids des tiges doit être de  $2,5 \pm 0,5$  kg/m. Les tiges et les raccords doivent être fabriqués en acier à haute résistance.

La longueur de la tige d'extension peut être comprise entre 1,0 m et 2,0 m. Pour des raisons pratiques, la longueur de la première tige peut être de 0,8 m. L'exigence de précision du système de mesure de la profondeur de la pointe de sondage doit être  $\pm 10$  mm /m.

L'écart par rapport à l'axe du sondage ne doit pas dépasser 1 mm /m pour les 5 derniers mètres des tiges et 2 mm /m pour les tiges supérieures. L'excentricité admissible des raccordements ne doit pas dépasser 0,1 mm. L'écart angulaire pour un raccord entre deux tiges droites ne doit pas dépasser 0,005 rad.

## 5 Mode opératoire

### 5.1 Étalonnage et contrôles

Avant chaque essai, le bon état de l'appareillage doit être contrôlé (usure de la pointe, rectitude des tiges, etc.).

Les dispositifs de mesure de la machine et des instruments de sondage doivent pouvoir être contrôlés et testés par un organisme tiers.

La précision des instruments de mesure, le cas échéant, doit être contrôlée afin de déceler tout dégât, toute surcharge ou toute réparation, au moins une fois tous les six mois, sauf si le fabricant prescrit une fréquence d'inspection plus courte. Les documents d'étalonnage doivent accompagner l'appareillage.

### 5.2 Préforage et tubage de protection

L'éventuelle nécessité de préforer les couches supérieures raides ou denses du sol, du terrain rapporté ou du remblai doit être évaluée au cas-par-cas. Le préforage et la profondeur de préforage doivent être consignés et faire l'objet d'un compte rendu.

NOTE Le préforage est souvent nécessaire en présence d'une couche sèche, d'un terrain rapporté ou d'un remblai, afin de réduire le frottement superficiel se produisant le long des tiges et d'accroître la sensibilité du pénétromètre.

### 5.3 Sondage manuel par poids

ISO 22476-10:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bf564bde-c318-45e6-b84b-4a23081a9046/iso-22476-10-2017>

Lorsque l'on emploie le pénétromètre en tant que pénétromètre statique dans les sols mous, la tige doit être mise en charge par paliers en employant les charges normalisées suivantes : 0 N, 50 N, 150 N, 250 N, 500 N, 750 N et 1 000 N. La charge normalisée maximale est 1 000 N.

La plus petite charge possible pour obtenir la pénétration doit être utilisée. La charge doit être ajustée selon les paliers normalisés pour donner une vitesse de pénétration d'environ 20 mm/s minimum et 50 mm/s maximum. Lorsqu'un palier de chargement passe, le palier de chargement suivant doit être enregistré.

Si la résistance à la pénétration dépasse la charge de 1 000 N, ou si la vitesse de pénétration à la charge de 1 000 N est inférieure à 20 mm par seconde, la tige doit être mise en rotation. La charge de 1 000 N est maintenue et le nombre de demi-rotations nécessaires pour une pénétration de 200 mm doit être compté. Si la pointe pénètre une couche ferme dans une couche molle ou lâche sous-jacente, les tiges peuvent commencer à pénétrer sans rotation. Dans ces conditions, la charge doit être réduite pour arrêter la pénétration. Après l'arrêt des tiges, la charge est augmentée pour déterminer la charge minimale nécessaire pour la pénétration. L'essai doit ensuite être poursuivi comme indiqué ci-dessus.

La tige ne doit pas être mise en rotation lorsque la résistance à la pénétration est inférieure à 1 000 N.

Si la pénétration s'arrête, les tiges doivent être frappées avec une masse ou mises en charge en effectuant un battage au moyen d'un mouton afin de vérifier que l'arrêt n'est pas temporaire. Si possible, le sondage doit se poursuivre avec une nouvelle phase de rotation.

Il est mis fin au sondage :

- a) à la profondeur spécifiée, ou
- b) lorsqu'une couche ferme est atteinte et lorsque le nombre de demi-rotations atteint un nombre spécifié. L'existence d'une couche ferme doit être vérifiée en frappant la tige avec une masse ou en

mettant en charge la tige en effectuant un battage au moyen d'un mouton. La méthode appliquée doit être sélectionnée conformément au cahier des charges de reconnaissance du site du projet et doit être présentée dans le rapport du terrain.

#### 5.4 Sondage mécanique par poids

L'essai doit être effectué de la même manière que le sondage manuel.

Pendant le sondage, les vibrations du moteur ne doivent pas influencer sur la résistance à la pénétration mesurée.

Il est recommandé de mesurer la charge appliquée au moyen d'un dynamomètre ou d'une cellule de mesure fixée sur la machine. Les paliers de charge doivent correspondre aux charges normalisées suivantes : 0 N, 50 N, 150 N, 250 N, 500 N, 750 N et 1 000 N. La charge normalisée maximale est 1 000 N.

La plus petite charge possible pour obtenir la pénétration doit être utilisée. La charge doit être ajustée selon les paliers normalisés pour donner une vitesse de pénétration d'environ 20 mm/s minimum et 50 mm/s maximum. Lorsqu'un palier de chargement passe, le palier de chargement suivant doit être enregistré.

Si la résistance à la pénétration dépasse la charge de 1 000 N, ou si la vitesse de pénétration à la charge de 1 000 N est inférieure à 20 mm par seconde, la tige doit être mise en rotation.

La vitesse de rotation peut être comprise entre 15 et 40 tours par minute. La vitesse de rotation recommandée est de 30 tours par minute. La vitesse de rotation ne doit pas dépasser 50 tours par minute.

La charge de 1 000 N est maintenue et le nombre de demi-rotations nécessaires pour une pénétration de 200 mm doit être compté. Si la pointe pénètre une couche ferme dans une couche molle ou lâche sous-jacente, les tiges peuvent commencer à pénétrer sans rotation. Dans ces conditions, la charge doit être réduite pour arrêter la pénétration. Après l'arrêt des tiges, la charge est augmentée pour déterminer la charge minimale nécessaire pour la pénétration. L'essai doit ensuite être poursuivi comme indiqué ci-dessus.

La tige ne doit pas être mise en rotation lorsque la résistance à la pénétration est inférieure à 1 000 N.

Si la pénétration s'arrête, les tiges doivent être frappées avec une masse ou un marteau hydraulique, par battage au moyen d'un mouton ou en mettant en charge la tige, afin de vérifier que l'arrêt n'est pas temporaire. Si possible, le sondage doit se poursuivre avec une nouvelle phase de rotation.

Il est mis fin au sondage :

- a) à la profondeur spécifiée, ou
- b) lorsqu'une couche ferme est atteinte et lorsque le nombre de demi-rotations atteint un nombre spécifié. L'existence d'une couche ferme doit être vérifiée en frappant la tige avec une masse ou un marteau hydraulique, par battage au moyen d'un mouton ou en mettant en charge la tige. La méthode appliquée doit être sélectionnée conformément au cahier des charges de reconnaissance du site du projet et doit être présentée dans le rapport du terrain.

#### 5.5 Exigences de sécurité

Les réglementations nationales en matière de sécurité doivent être respectées, notamment celles relatives

- aux équipements de protection individuelle ;
- au filtrage de l'air, si le travail s'effectue en atmosphère confinée ;
- à la sécurité du personnel et de l'appareillage ;