
**Reconnaissance et essais
géotechniques — Essais en place —
Partie 8:
Essai au pressiomètre refoulant**

Geotechnical investigation and testing — Field testing —

Part 8: Full displacement pressuremeter test

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

ISO 22476-8:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aeff6a85-898b-4c3d-adf9-fa93af203455/iso-22476-8-2018>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 22476-8:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aeff6a85-898b-4c3d-adf9-fa93af203455/iso-22476-8-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

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
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions et symboles	1
3.1 Termes et définitions.....	1
3.2 Symboles.....	8
4 Appareillage	9
4.1 Généralités.....	9
4.2 Module pénétrométrique.....	9
4.3 Module pressiométrique.....	10
4.4 Système de mesure.....	10
5 Procédure d'essai	10
5.1 Choix de l'appareillage et des modes opératoires.....	10
5.2 Préparation.....	11
5.3 Installation.....	11
5.4 Essai pressiométrique.....	12
5.4.1 Généralités.....	12
5.4.2 Étapes facultatives de l'essai.....	12
5.4.3 Fréquence d'enregistrement des paramètres.....	12
5.5 Fin de l'essai.....	12
6 Résultats des essais	13
7 Rapport d'essai	13
Annexe A (informative) Incertitudes des essais pressiométriques	15
Annexe B (normative) Étalonnages	16
Annexe C (normative) Corrections sur le volume	17
Annexe D (normative) Corrections sur la pression	20
Annexe E (informative) Conversions des déformations	21
Bibliographie	22

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 définies 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/patents).

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 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/foreword.html.

Ce document a été élaboré par le comité technique du Comité européen de normalisation CEN/TC 341, *Reconnaissance et essais géotechniques*, 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).

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

Il convient d'adresser tout retour ou question sur ce document à l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste complète de ces instances peut être trouvée à l'adresse www.iso.org/members.html.

Reconnaissance et essais géotechniques — Essais en place —

Partie 8: Essai au pressiomètre refoulant

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives à l'appareillage, à l'exécution et au compte rendu des essais au pressiomètre refoulant (FDP).

NOTE Ce document satisfait aux exigences relatives aux essais au pressiomètre refoulant dans le cadre des services de reconnaissance géotechnique selon les normes EN 1997-1 et EN 1997-2.

Les essais au pressiomètre refoulant couvrent la mesure in situ la déformation d'un sol ou d'une roche tendre produite par l'expansion/la contraction d'une sonde cylindrique à membrane souple sous l'effet de la pression.

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 22476-1, *Reconnaissance et essais géotechniques — Essais en place — Partie 1: Essais de pénétration au cône électrique et au piézocône*

ISO 22476-4:2012, *Reconnaissance et essais géotechniques — Essais en place — Partie 4: Essai au pressiomètre Ménard*

ISO 10012, *Systèmes de management de la mesure — Exigences pour les processus et les équipements de mesure*

ENV 13005:1999; *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure*

3 Termes, définitions et symboles

3.1 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/>

3.1.1
pressiomètre refoulant
FDP

il s'agit d'un ensemble constitué d'un module pressiométrique (3.1.2) et d'un module pénétrométrique (3.1.3)

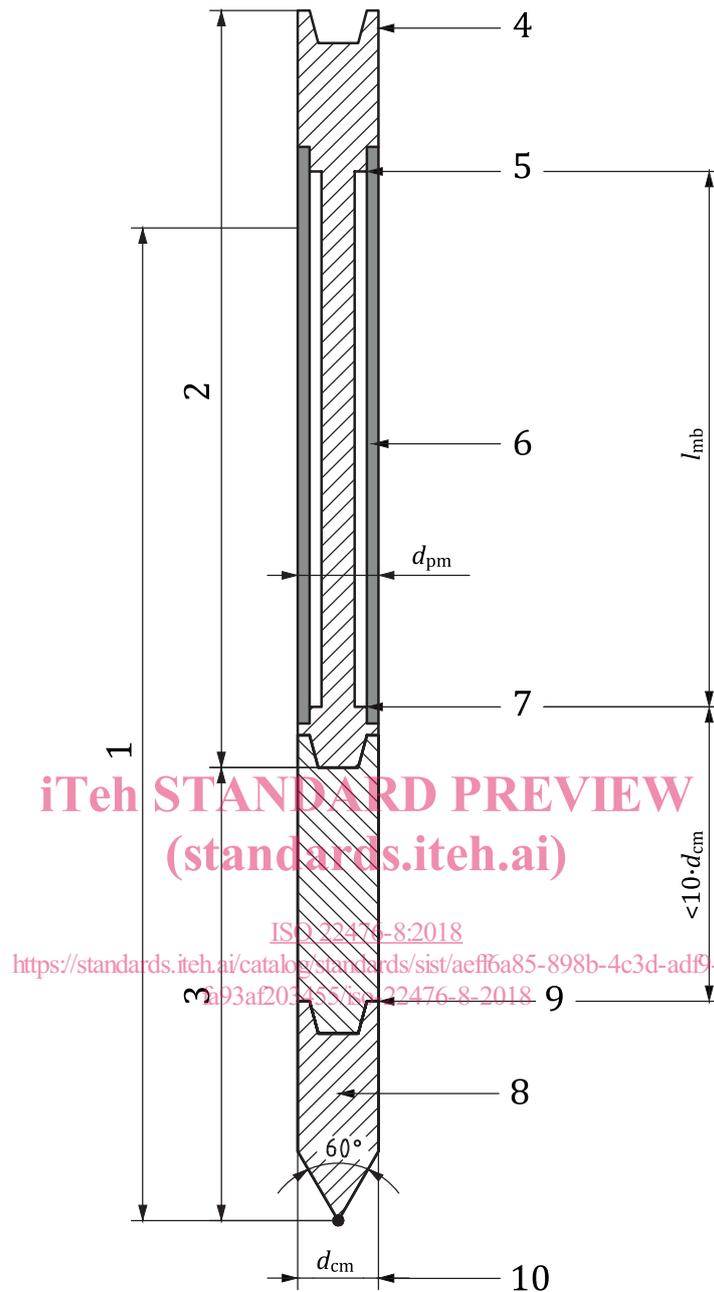
Note 1 à l'article: Le FDP est introduit directement dans un sol non perturbé par vérinage ou par fonçage avec un cône intégré à son extrémité inférieure, qui permet de créer son propre forage d'essai. Aucune préparation de la cavité n'est permise, que ce soit par forage préalable, par fonçage préalable ou par tout autre moyen.

Note 2 à l'article: La pression appliquée et l'expansion associée de la sonde sont mesurées et enregistrées de manière à obtenir la relation pression-volume du sol soumis à essai (voir [Figure 1](#)).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22476-8:2018](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aeff6a85-898b-4c3d-adf9-fa93af203455/iso-22476-8-2018>



Légende

- | | | | |
|---|-------------------------------------|----|-------------------------------------|
| 1 | pressiomètre refoulant | 6 | membrane |
| 2 | module pressiométrique | 7 | point fixe inférieur de la membrane |
| 3 | module pénétrométrique | 8 | cône |
| 4 | raccord de tige de fonçage | 9 | pointe du cône |
| 5 | point fixe supérieur de la membrane | 10 | 25 à 50 mm selon ISO 22476-1 |

NOTE Cet exemple n'est pas à l'échelle.

Figure 1 — Section transversale d'un pressiomètre refoulant

3.1.2

module pressiométrique

dispositif cylindrique à une seule cellule conçu pour appliquer une pression uniforme sur les parois d'une cavité au moyen d'une membrane flexible et expansible

3.1.3

module pénétrométrique

dispositif cylindrique comprenant une extrémité inférieure de forme conique et un raccord sur lequel le *module pressiométrique* (3.1.2) peut être fixé

Note 1 à l'article: Peut être équipé d'un cône, d'un manchon de frottement et de capteurs de pression interstitielle, conformément à la norme EN ISO 22476-1.

3.1.4

membrane

partie du *module pressiométrique* (3.1.2) qui est soumise à une expansion et qui exerce ainsi une pression sur la paroi de la cavité

Note 1 à l'article: La membrane est montée sur un corps métallique. Elle peut être munie d'une armature ou d'une protection extérieure ou intérieure. L'armature ou la protection est considérée comme faisant partie intégrante de la membrane.

3.1.5

longueur de la membrane

l_{mb}
distance entre les points fixes supérieur et inférieur de la *membrane* (3.1.4)

Note 1 à l'article: voir [Figure 1](#)

3.1.6

système pressiométrique

comprend le *module pressiométrique* (3.1.2), le *module pénétrométrique* (3.1.3), les dispositifs de commande et le système de mesure, ainsi que l'ensemble des conduites/câbles qui les relient

3.1.7

pressiomètre à déplacement volumétrique

module pressiométrique (3.1.2) équipé d'un capteur servant à mesurer la variation du volume de la cavité en expansion

3.1.8

Pressiomètre à déplacement radial

module pressiométrique (3.1.2) équipé de capteurs servant à mesurer la variation du rayon ou du diamètre de la cavité en expansion

3.1.9

perte de pression de la membrane

pression dans le *module pressiométrique* (3.1.2) nécessaire pour assurer l'expansion de la *membrane* (3.1.4) à l'air libre, et exprimée en fonction de l'expansion

3.1.10

compressibilité de la membrane

variation de l'épaisseur de la *membrane* (3.1.4) liée à la variation de la pression interne dans le *module pressiométrique* (3.1.2)

3.1.11

conformité du système

variation du volume dans un *système pressiométrique* (3.1.6) en réponse à la variation de la pression interne dans des conditions où l'expansion de la *membrane* (3.1.4) est restreinte

Note 1 à l'article: La conformité du système tient compte à la fois de la déformation du *système pressiométrique* (3.1.6) et de la *compressibilité de la membrane* (3.1.10), et inclut les effets du temps.

3.1.12

pression appliquée

pression appliquée par la surface extérieure de la *membrane* (3.1.4) sur les parois de la cavité dans un sol ou une roche tendre

3.1.13**cylindre d'étalonnage**

tube cylindrique ayant des propriétés élastiques connues et servant à limiter l'expansion de la membrane et donc à déterminer la conformité du système

3.1.14**mesure de référence**

mesure d'un capteur juste avant que la *membrane* (3.1.4) n'entre en contact avec la paroi du *cylindre d'étalonnage* (3.1.13) lors de son expansion

3.1.15**volume de la cavité**
 V

volume de la cavité dans le sol, entre les points fixes supérieur et inférieur de la membrane

3.1.16**volume initial de la cavité**
 V_0

volume théorique de la cavité, calculé comme suit:

$$V_0 = l_{mb} \cdot \frac{1}{4} \pi (d_{cm})^2$$

où

l_{mb} longueur de la membrane;

d_{cm} diamètre maximal du module pénétrométrique

3.1.17**déformation volumétrique**

ISO 22476-8:2018

 ε_v

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aef6a85-898b-4c3d-adf9-89215034556/iso-22476-8-2018>

variation du volume de la cavité par rapport au volume initial de la cavité (3.1.16)

$$\varepsilon_v = \frac{V - V_0}{V_0}$$

où

V volume de la cavité;

V_0 volume initial de la cavité

Note 1 à l'article: Les conversions entre la déformation volumétrique et la déformation radiale sont indiquées à l'Annexe E.

3.1.18**rayon initial de la cavité**
 r_0

rayon théorique de la cavité, calculé comme suit:

$$r_0 = 0,5 d_{cm}$$

où d_{cm} = diamètre maximal du module pénétrométrique

3.1.19
déformation radiale

ε_r
Variation du rayon de la cavité par rapport au *rayon initial de la cavité* (3.1.18):

$$\varepsilon_r = \frac{r - r_0}{r_0}$$

où

r rayon de la cavité;

r_0 rayon initial de la cavité

3.1.20
vitesse de variation de la déformation volumétrique

$\dot{\varepsilon}_v$
variation de la *déformation volumétrique* (3.1.17) au fil du temps:

$$\dot{\varepsilon}_v = \frac{\Delta V}{V_0} \cdot \frac{1}{\Delta t}$$

où

ΔV variation du volume sur une période définie Δt ;

V_0 volume initial de la cavité;

Δt intervalle de temps sur lequel la variation du volume s'est produite

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 22476-8:2018
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aef16a85-898b-4c3d-adt9-fa93af203455/iso-22476-8-2018>

3.1.21
vitesse de variation de la déformation radiale

$\dot{\varepsilon}_r$
variation de la *déformation radiale* (3.1.19) au fil du temps:

$$\dot{\varepsilon}_r = \frac{\Delta r}{r_0} \cdot \frac{1}{\Delta t}$$

où

Δr variation du rayon sur une période définie Δt ;

r_0 rayon initial de la cavité;

Δt intervalle de temps sur lequel le déplacement radial s'est produit

3.1.22
vitesse d'application de la pression

\dot{p}
vitesse de variation de la pression appliquée au fil du temps.

$$\dot{p} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

où

Δp variation de la pression sur une période définie Δt ;

Δt intervalle de temps sur lequel la pression s'est établie

3.1.23

Engin de fonçage

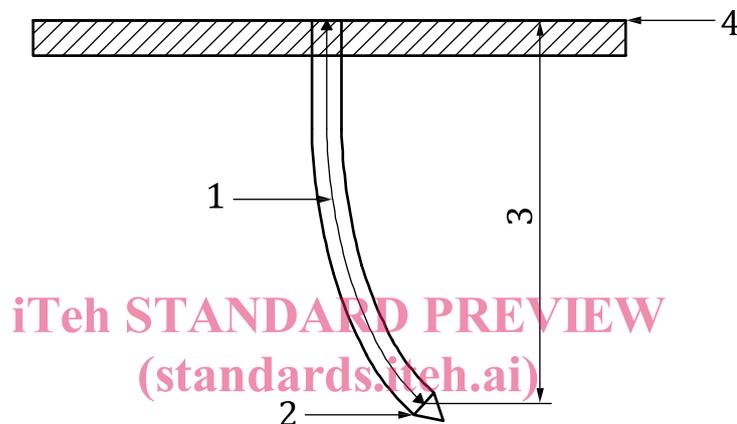
Appareillage qui enfonce le *FDP* (3.1.1) et les *tiges* (3.1.24) dans le sol à une vitesse de pénétration constante

3.1.24

tiges de fonçage

parties d'un train de tiges destinée à transmettre les forces au *FDP* (3.1.1)

Note 1 à l'article: Le plan horizontal fixé (Figure 2) correspond généralement au niveau du terrain naturel (en milieu terrestre ou aquatique). Il peut être différent du point de départ de l'essai.



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22476-8:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aef6a85-898b-4c3d-adf9-fa93af203455/iso-22476-8-2018>

Légende

1 longueur de pénétration

2 base de la partie conique du module pénétrométrique

3 profondeur de pénétration

4 plan horizontal fixé

Figure 2 — Longueur et profondeur de pénétration

3.1.25

profondeur de pénétration

z

profondeur à la base du cône, par rapport au plan horizontal fixé

3.1.26

longueur de pénétration

longueur totale des *tiges de fonçage* (3.1.24) et du *FDP* (3.1.1), moins la hauteur de la partie conique, par rapport au plan horizontal fixé

Note 1 à l'article: voir Figure 2

3.1.27

profondeur de l'essai

profondeur à laquelle un essai pressiométrique est réalisé, mesuré à mi-hauteur de la membrane et par rapport au plan horizontal fixé

3.1.28

système de mesure

ensemble des capteurs, parties auxiliaires et logiciels utilisés pour transférer et enregistrer les mesures effectuées pendant l'essai au pressiomètre refoulant.