
**Reconnaissance et essais
géotechniques — Essais en place —**

**Partie 7:
Essai au dilatomètre rigide diamétral**

Geotechnical investigation and testing — Field testing —

Part 7: Borehole jack test

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22476-7:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aa89fab4-cd3e-4c74-9615-fb1ba39f5c13/iso-22476-7-2012>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 22476-7:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aa89fab4-cd3e-4c74-9615-fb1ba39f5c13/iso-22476-7-2012>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

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 Références normatives	1
3 Termes, définitions et symboles	1
3.1 Termes et définitions	1
3.2 Symboles et abréviations	2
4 Appareillage	3
5 Mode opératoire	8
5.1 Étalonnage du dispositif d'essai	8
5.2 Forage de la cavité et mise en place du dispositif	8
5.3 Programme de chargement	9
5.4 Remblayage du trou de forage	10
5.5 Exigences de sécurité	10
6 Résultats d'essai	11
6.1 Équations de base	11
6.2 Essais de chargement	11
6.3 Essai de chargement sous contrainte constante	12
7 Rapport	12
7.1 Généralités	12
7.2 Rapport des résultats d'essai	12
7.3 Choix de la mise à l'échelle des axes	14
7.4 Présentation des résultats d'essai	14
Annexe A (normative) Dimensions des sondes dilatométriques rigides et facteurs de forme du dispositif associés	15
Annexe B (normative) Étalonnage et correction	16
Annexe C (normative) Exemple de rapport du terrain	17
Annexe D (informative) Exemple d'essai	18
Annexe E (normative) Introduction de la sonde dilatométrique rigide dans le terrain	20
Annexe F (normative) Résolutions et incertitudes	22
Bibliographie	23

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 22476-7 a été élaborée 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, *Géotechnique*, sous-comité SC 1, *Recherches et essais géotechniques*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

L'ISO 22476 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Reconnaissance et essais géotechniques — Essais en place*:

- *Partie 1: Essais de pénétration au cône électrique et au piézocône*
- *Partie 2: Essais de pénétration dynamique*
- *Partie 3: Essai de pénétration au carottier*
- *Partie 4: Essai au pressiomètre Ménard*
- *Partie 5: Essai au dilatomètre flexible*
- *Partie 7: Essai au dilatomètre rigide diamétral*
- *Partie 9: Essai au scissomètre de chantier*
- *Partie 10: Essai de sondage par poids [Spécification technique]*
- *Partie 11: Essai au dilatomètre plat [Spécification technique]*
- *Partie 12: Essai de pénétration statique au cône à pointe mécanique*

Introduction

Les résultats des essais au dilatomètre rigide diamétral dans les forages peuvent être utilisés pour les calculs de déformation à condition que la plage des contraintes appliquée lors de l'essai soit représentative des contraintes exercées par la fondation prévue. L'expérience locale améliore normalement l'application des résultats.

Pour l'identification et la classification du terrain, les résultats du prélèvement (selon l'ISO 22475-1) issu de chaque trou de forage sont disponibles pour l'évaluation des essais. De plus, les résultats de l'identification et de la classification (ISO 14688-1 et ISO 14689-1) sont disponibles pour chaque couche distincte de terrain prélevée à la profondeur de reconnaissance souhaitée [voir l'EN 1997-2:2007, 2.4.1.4(2) P, 4.1 (1) P et 4.2.3(2) P].

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 22476-7:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aa89fab4-cd3e-4c74-9615-fb1ba39f5c13/iso-22476-7-2012>

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 22476-7:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aa89fab4-cd3e-4c74-9615-fb1ba39f5c13/iso-22476-7-2012>

Reconnaissance et essais géotechniques — Essais en place —

Partie 7:

Essai au dilatomètre rigide diamétral

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 22476 traite des exigences relatives à l'appareillage, à l'exécution et au compte rendu des essais au dilatomètre rigide diamétral.

NOTE La présente partie de l'ISO 22476 traite des exigences relatives à l'essai au dilatomètre rigide diamétral qui est un des essais en place du domaine de la reconnaissance et des essais géotechniques selon l'EN 1997-1^[1] et l'EN 1997-2^[2].

La présente partie de l'ISO 22476 spécifie le mode opératoire permettant de réaliser un essai au dilatomètre rigide diamétral dans un terrain suffisamment ferme pour ne pas être affecté par l'opération de forage. Deux coquilles de chargement en acier cylindriques et diamétrales sont mises en place dans le terrain et déplacées par pression. La pression appliquée et le déplacement associé sont mesurés et enregistrés de manière à déterminer la relation contrainte-déplacement du terrain dans la plage des contraintes estimées dans le cadre de l'étude.

La présente partie de l'ISO 22476 s'applique à des profondeurs d'essai ≤ 100 m et aux essais en milieu terrestre ou aquatique.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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 10012, *Systèmes de management de la mesure — Exigences pour les processus et les équipements de mesure*

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

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*

Guide ISO/CEI 98-3, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

3 Termes, définitions et symboles

3.1 Termes et définitions

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

3.1.1

appareillage pour l'essai au dilatomètre rigide diamétral

sonde dilatométrique rigide, pompe hydraulique, dispositif de mesure et câbles pour raccorder la sonde au dispositif de mesure et à la pompe hydraulique

3.1.2

sondage au dilatomètre rigide

ensemble des opérations successives nécessaires pour réaliser un essai au dilatomètre rigide diamétral en un emplacement donné, c'est-à-dire permettant la réalisation d'un trou de forage et des essais au dilatomètre rigide diamétral dans ce trou de forage

3.1.3

cavité pour l'essai au dilatomètre rigide diamétral

cavité cylindrique réalisée par forage et destinée à recevoir la sonde dilatométrique rigide

3.1.4

sonde dilatométrique rigide

instrument cylindrique dans lequel deux coquilles diamétralement opposées à surface extérieure courbe sont écartées par l'application d'une pression hydraulique à un ou plusieurs petits vérins situés entre elles

3.1.5

essai au dilatomètre rigide diamétral

processus d'application de deux coquilles de chargement cylindriques diamétralement opposées contre la paroi d'un forage et de mesurage du déplacement associé en fonction de la pression et du temps

Voir Figure 1.

NOTE Lorsque les essais sont réalisés dans un forage dans lequel la charge hydraulique dans la ligne d'alimentation de la sonde est susceptible de dépasser la charge hydraulique du fluide dans le forage, il faut envisager de limiter de l'expansion de la sonde avant sa mise en place dans la cavité et à la fin de l'essai.

3.1.6

profondeur de l'essai

distance entre le niveau du terrain naturel et le milieu des coquilles de chargement mesurée selon la direction de l'axe du forage

Voir Figure 2.

3.1.7

opérateur

personne qualifiée réalisant l'essai

3.2 Symboles et abréviations

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les symboles et abréviations du Tableau 1 s'appliquent.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22476-7:2012

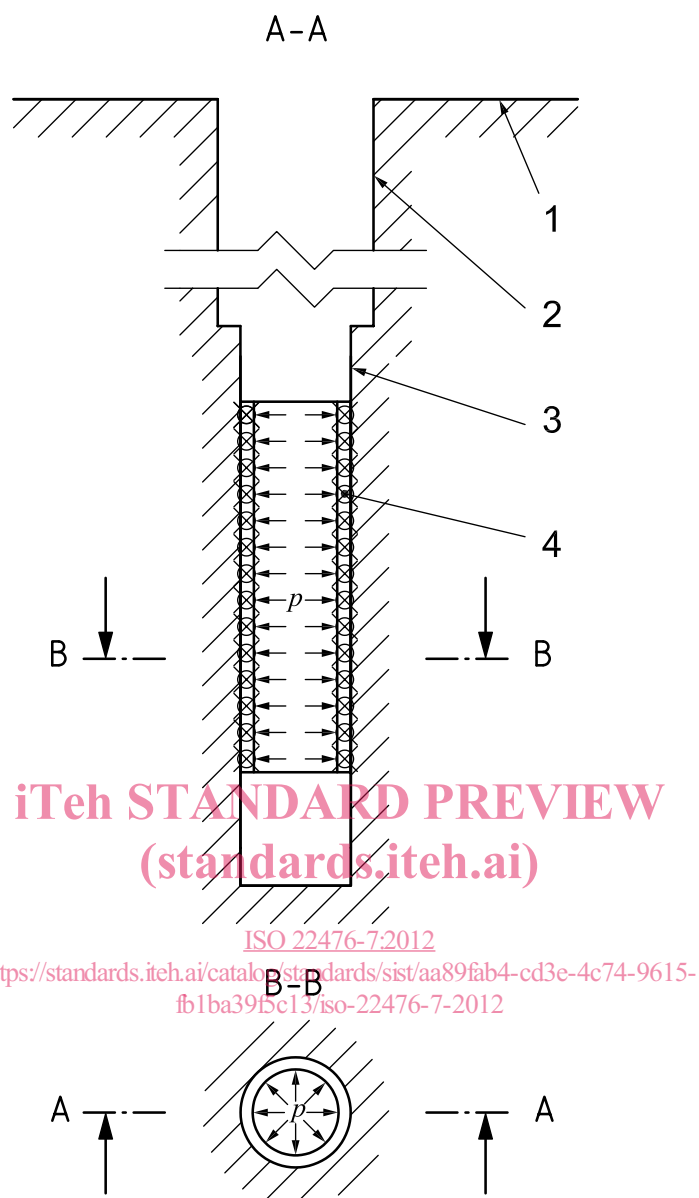
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aa89fab4-cd3e-4c74-9615-fb1ba39f5c13/iso-22476-7-2012>

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Description	Unité
A	Aire de la surface projetée d'es coquilles de chargement cylindriques sur le plan normal à la direction du déplacement	m ²
A_c	Aire de la section transversale d'un cylindre de vérin	m ²
b	Largeur des coquilles de chargement	mm
d	Diamètre de fabrication du vérin	mm
d_0	Diamètre initial de la cavité d'essai	mm
d_c	Diamètre actuel de la cavité d'essai	mm
d_s	Diamètre de la cavité au début de l'essai	mm
e	Déplacement de la coquille associée au chargement	mm
e_1	Déplacement des coquilles de chargement au temps t_1 ou à la pression p_1	mm
e_2	Déplacement des coquilles de chargement au temps t_2 ou à la pression p_2	mm
Δe_i	Variation du déplacement des coquilles de chargement égale au déplacement diamétral de la paroi de forage	mm
E_B	Module d'essai au dilatomètre rigide diamétral pour la phase de chargement	MPa
E_U	Module d'essai au dilatomètre rigide diamétral pour la phase de déchargement	MPa
f	Facteur de forme du dispositif	-
k_f	paramètre de déformation dépendant du temps	mm
l	Longueur axiale des coquilles de chargement	mm
l_T	Distance entre les axes des capteurs	mm
p	Pression appliquée	MPa
p_c	Contrainte de contact moyenne calculée	MPa
$p_{\max}$	Contrainte de contact maximale	MPa
p_s	Pression de contact initiale	MPa
p_1	Pression au temps t_1	MPa
p_2	Pression au temps t_2	MPa
q	Pression hydraulique régnant dans un vérin	MPa
$q_{\max}$	Pression hydraulique maximale à atteindre	MPa
q_s	Pression au début de l'essai	MPa
r_c	Résistance au frottement dans un cylindre de vérin	MPa
t	Temps	min
t_1	Durée 1 d'un essai à contrainte constante	min
t_2	Durée 2 d'un essai à contrainte constante	min
z	Profondeur de l'essai	m
z_w	Profondeur de la nappe	m
α	Angle d'inclinaison des coquilles de chargement	°
β	Angle d'ouverture des coquilles de chargement	°
Δp_c	Variation de la contrainte de contact moyenne calculée	MPa
ν	Coefficient de Poisson	-

4 Appareillage

Le principe de l'essai au dilatomètre rigide diamétral est représenté à la Figure 1.

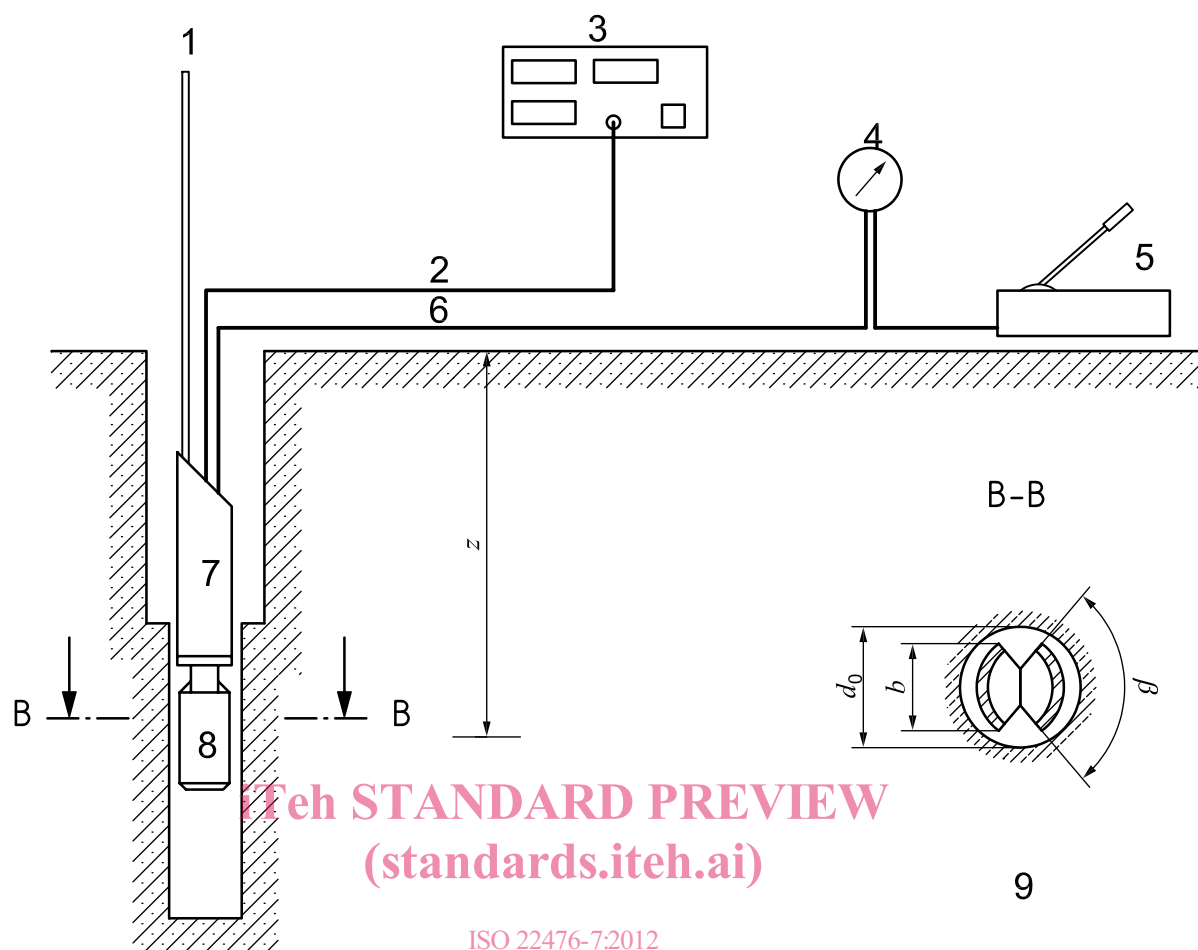


Légende

- 1 surface du terrain
- 2 trou de forage
- 3 cavité d'essai
- 4 coquilles de chargement
- p pression appliquée
- A-A coupe axiale
- B-B coupe transversale

Figure 1 — Exemple d'essai au dilatomètre rigide diamétral

L'appareillage permettant de réaliser des essais au dilatomètre rigide diamétral doit comprendre les éléments représentés à la Figure 2.



STANDARD PREVIEW
(standards.itech.ai)

ISO 22476-7:2012

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/aa89fab4-cd3e-4c74-9615-fb1ba39f5c13/iso-22476-7-2012>

Légende

- 1 tiges de manœuvre
- 2 câble transmettant le signal émis par les capteurs
- 3 dispositif de mesure
- 4 manomètre
- 5 pompe hydraulique
- 6 tube d'alimentation du fluide sous pression
- 7 tube de collecte des sédiments
- 8 sonde dilatométrique rigide
- 9 coquille de chargement
- β angle d'ouverture
- d_0 diamètre initial de la cavité d'essai
- b largeur de la coquille de chargement
- z profondeur de l'essai
- B-B coupe transversale

Figure 2 — Diagramme de l'appareillage dilatométrique rigide (profondeur inférieure à 100 m)

Les éléments suivants sont obligatoires:

- sonde dilatométrique rigide (N° 8 à la Figure 2);
- tube d'alimentation du fluide sous pression (N° 6 à la Figure 2);
- câble transmettant le signal émis par les capteurs (N° 2 à la Figure 2);

- dispositif de mesure (N° 3 à la Figure 2);
- pompe hydraulique (N° 5 à la Figure 2);
- manomètre (N° 4 à la Figure 2).

Les éléments suivants sont recommandés:

- tube de collecte des sédiments pour protéger des effondrements (N° 7 à la Figure 2);
- tiges de manœuvre (N° 1 à la Figure 2).

Le diamètre nominal du forage doit être de quelques millimètres plus important que le diamètre extérieur de la sonde dilatométrique rigide fermée.

NOTE Dans le cas d'un diamètre de forage de 101 mm, il a été démontré qu'une sonde dilatométrique rigide de 95 mm de diamètre extérieur est appropriée.

L'Annexe A fournit les caractéristiques géométriques de différents instruments.

La pression hydraulique appliquée dans les vérins entre les coquilles de chargement doit être mesurée au moyen d'un capteur électrique placé dans la sonde (voir Figure 3). La pression peut être enregistrée par un dispositif de mesure approprié à la surface du terrain.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22476-7:2012
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aa89fab4-cd3e-4c74-9615-fb1ba39f5c13/iso-22476-7-2012>