

# ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation  
de l'accréditation, de la sécurité et qualité  
des produits et services

## ILNAS-EN ISO 22476-3:2005

### **Reconnaissance et essais géotechniques - Essais en place - Partie 3 : Essais de pénétration au carottier (ISO 22476-3:2005)**

Geotechnical investigation and testing -  
Field testing - Part 3: Standard  
penetration test (ISO 22476-3:2005)

Geotechnische Erkundung und  
Untersuchung - Felduntersuchungen -  
Teil 3: Standard Penetration Test (ISO  
22476-3:2005)

01/2005

A decorative graphic in the bottom right corner featuring several interlocking gears in shades of blue and yellow. Overlaid on the gears is a vertical column of binary code (0s and 1s) and various mathematical symbols like plus, minus, and multiplication signs.

## Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN ISO 22476-3:2005 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN ISO 22476-3:2005.

Toute personne intéressée, membre d'une organisation basée au Luxembourg, peut participer gratuitement à l'élaboration de normes luxembourgeoises (ILNAS), européennes (CEN, CENELEC) et internationales (ISO, IEC) :

- Influencer et participer à la conception de normes
- Anticiper les développements futurs
- Participer aux réunions des comités techniques

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

### **CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR**

Aucun contenu de la présente publication ne peut être reproduit ou utilisé sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - électronique, mécanique, photocopie ou par d'autres moyens sans autorisation préalable !

ILNAS-EN ISO 22476-3:2005  
NORME EUROPÉENNE **EN ISO 22476-3**  
EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
Janvier 2005

---

ICS 93.020

Version Française

**Reconnaissance et essais géotechniques - Essais en place -  
Partie 3 : Essais de pénétration au carottier (ISO 22476-3:2005)**

Geotechnische Erkundung und Untersuchung -  
Felduntersuchungen - Teil 3: Standard penetration test  
(ISO 22476-3:2005)

Geotechnical investigation and testing - Field testing - Part  
3: Standard penetration test (ISO 22476-3:2005)

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 4 novembre 2004.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Lettonie, Lituanie, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.



COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION  
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

Centre de Gestion: rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

**Sommaire**

Page

Avant-propos.....	3
1 <b>Domaine d'application</b> .....	4
2 <b>Références normatives</b> .....	4
3 <b>Termes et définitions</b> .....	4
4 <b>Appareillage</b> .....	5
5 <b>Procédure d'essai</b> .....	7
6 <b>Résultats d'essai</b> .....	8
7 <b>Rapport</b> .....	8
<b>Annexe A (informative) Facteurs de correction</b> .....	11
A.1 <b>Energie transmise aux tiges de battage</b> .....	11
A.2 <b>Pertes d'énergie relatives à la longueur des tiges</b> .....	11
A.3 <b>Autres facteurs de correction</b> .....	12
A.4 <b>Effet de la contrainte due au poids des terres dans les sables</b> .....	12
A.5 <b>Utilisation des facteurs de correction</b> .....	13
<b>Annexe B (informative) Méthode recommandée de mesure de l'énergie réelle</b> .....	14
B.1 <b>Principe</b> .....	14
B.2 <b>Appareillage</b> .....	14
B.3 <b>Mesurages</b> .....	14
B.4 <b>Calcul</b> .....	15
<b>Bibliographie</b> .....	18

## Avant-propos

Le présent document (EN ISO 22476-3:2005) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 341 "Reconnaissance et essais géotechniques", dont le secrétariat est tenu par DIN, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 182 "Géotechnique".

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en juillet 2005, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en juillet 2005.

EN ISO 22476, *Reconnaissance et essais géotechniques – Essais en place* comprend les parties suivantes :

- *Partie 1 : Essais de pénétration statique à pointe électrique et essai au piezocône (ISO/WD 22476-1)*
- *Partie 2 : Essais de pénétration dynamique (ISO 22476-2:2004)*
- *Partie 3 : Essai de pénétration au carottier (ISO 22476-3:2004)*
- *Partie 4 : Essai pressiométrique Ménard (ISO/WD 22476-4)*
- *Partie 5 : Essai au dilatomètre flexible (ISO/WD 22476-5)*
- *Partie 6 : Essai au pressiomètre autoforeur (ISO/PDTS 22476-6)*
- *Partie 7 : Essai au vérin dans un forage (ISO/WD 22476-7:2003)*
- *Partie 8 : Essai de déplacement pressiométrique dans un forage (ISO/PDTS 22476-8)*
- *Partie 9 : Essai au scissomètre de chantier (ISO/WD 22476-9)*
- *Partie 10 : Essai de sondage par poids (ISO/DTS 22476-10:2004)*
- *Partie 11 : Essai au dilatomètre plat (ISO/DTS 22476-11:2004)*
- *Partie 12 : Essai de pénétration statique à pointe mécanique (ISO/WD 22476-12)*
- *Partie 13 : Essai de chargement à la plaque (ISO/WD 22476-13)*

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences pour les reconnaissances indirectes du terrain par essais de pénétration au carottier dans le cadre des reconnaissances géotechniques selon EN 1997-1 et EN 1997-2 en complément des reconnaissances directes (par exemple prélèvement conformes à prEN ISO 22475-1).

L'essai de pénétration au carottier a pour objectif la détermination à la base d'un trou de forage, de la résistance des sols à la pénétration dynamique d'un carottier en deux demi-coquilles et le prélèvement d'échantillons remaniés dans un but d'identification (SPT). Dans les sols graveleux et dans les roches tendres, une pointe conique peut aussi être utilisée. {SPT (C)}

L'essai de pénétration au carottier est utilisé essentiellement pour déterminer les caractéristiques de résistance des sols sans cohésion, mais d'autres données importantes peuvent aussi être obtenues dans d'autres types de sol.

Le principe de l'essai consiste à enfoncer un carottier en laissant tomber un mouton d'une masse de 63,5 kg sur une enclume ou une tête de battage, d'une hauteur de 760 mm. Le nombre de coups (N) nécessaires pour faire pénétrer le carottier de 300 mm (après sa pénétration sous son propre poids et après un enfoncement d'amorçage) constitue la résistance dynamique.

## 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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

prEN ISO 22475-1, *Reconnaissance et essais géotechniques – Méthodes de prélèvement par forage ou excavation et mesurages piézométriques – Partie 1: Principes techniques d'exécution.* (ISO/DIS 22475-1:2004)

## 3 Termes et définitions

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

**3.1 enclume ou tête de battage**  
partie du dispositif de battage frappée par le mouton et grâce à laquelle l'énergie provenant de la frappe du mouton est transmise aux tiges de battage

**3.2 mouton**  
partie du dispositif de battage constituée d'une masse frappante de 63,5 kg qui est successivement soulevée et relâchée pour procurer l'énergie nécessaire à la pénétration et au prélèvement

**3.3 hauteur de chute**  
distance parcourue par le mouton tombant en chute libre une fois libéré

**3.4 dispositif de battage**  
ensemble constitué du mouton, de la tige-guide du mouton, de l'enclume et du système de guidage

**3.5 tiges de battage**  
tiges qui relient le dispositif de battage au carottier

**3.6****énergie réelle** $E_{\text{meas}}$ 

énergie, résultat d'une mesure, transmise par le dispositif de battage à la tige de battage située juste sous l'enclume

**3.7****énergie théorique** $E_{\text{theor}}$ 

énergie due au dispositif de battage obtenue par calcul :

$$E_{\text{theor}} = m \times g \times h$$

où

$m$  est la masse du mouton ;

$g$  est l'accélération due à la pesanteur ;

$h$  est la hauteur de chute du mouton.

**3.8****rapport d'énergie** $E_r$ 

quotient de l'énergie réelle  $E_{\text{meas}}$  par l'énergie théorique  $E_{\text{theor}}$  du dispositif de battage, exprimée en pourcentage

**3.9****valeurs  $N$** 

nombre de coups nécessaires pour enfoncer le carottier de 300 mm après la pénétration d'amorçage

**4 Appareillage****4.1 Appareillage de forage**

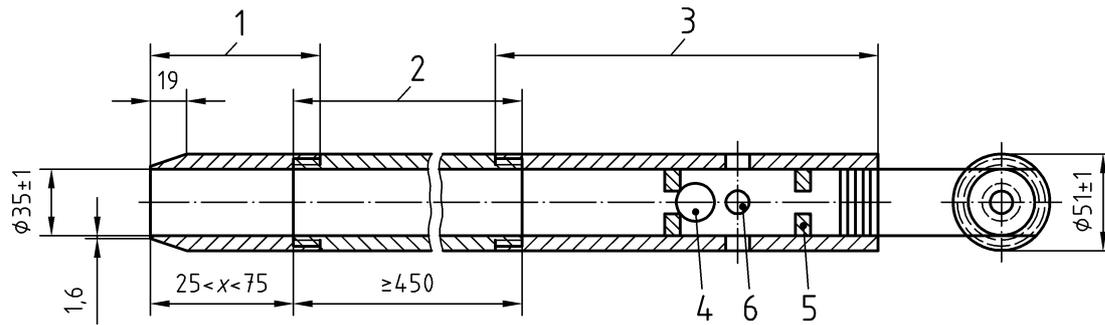
L'appareillage de forage doit être capable de creuser un trou et de le nettoyer de sorte que l'essai de pénétration soit effectué sur un sol remanié le moins possible.

L'aire de la base du trou de forage avant l'essai peut avoir une incidence sur les résultats et, en conséquence, le diamètre du forage doit toujours être consigné. Un effet significatif peut affecter les résultats quand le diamètre est supérieur à 150 mm.

**4.2 Carottier**

Le carottier, constitué de deux demi-coquilles en acier, doit avoir les dimensions indiquées sur la Figure 1 et doit être équipé d'un clapet anti-retour avec suffisamment de jeu pour permettre la libre circulation de l'eau ou de la boue durant le battage.

Le diamètre intérieur du carottier peut dépasser de plus de 3 mm celui de la tresse coupante pour permettre d'y placer un étui. Dans le sable graveleux, une pointe conique pleine de 60° d'angle au sommet peut être utilisée à la place de la tresse coupante normalisée. Dans ce cas l'essai doit être noté SPT (C).



### Légende

- 1 Trousse coupante
- 2 Carottier en demi-coquilles
- 3 Raccord tige de battage - carottier
- 4 Clapet anti-retour (diamètre recommandé : pour la bille de 25 mm et pour le siège de la bille 22 mm)
- 5 Butée
- 6 Quatre trous d'évent (diamètre minimal 12 mm)
- x Longueur de la trousse coupante

Figure 1 — Coupe axiale du carottier SPT sans réservation pour un étui (dimensions en mm)

### 4.3 Tiges de battage

Les tiges de battage doivent être suffisamment rigides pour éviter le flambement durant le battage. Des tiges ayant une masse supérieure à 10,0 kg/m ne doivent pas être utilisées. Seules des tiges droites doivent être utilisées, et des contrôles périodiques doivent être effectués sur le site, y compris sur les raccords entre tiges consécutives. La flèche mesurée et rapportée à la longueur totale de chaque tige ne doit pas dépasser 1 pour 1 200.

### 4.4 Dispositif de battage

Le dispositif de battage, d'une masse totale ne dépassant pas 115 kg, doit comprendre :

- un mouton en acier de 63,5 kg  $\pm$  0,5 kg convenablement guidé pour présenter une résistance minimale durant sa chute ;
- un mécanisme de libération automatique du mouton qui permet à ce dernier de tomber en chute libre d'une hauteur constante de (760  $\pm$  10) mm, avec une vitesse initiale du mouton négligeable et en n'introduisant aucun mouvement parasite dans les tiges de battage ;
- une enclume ou tête de battage fixée de manière rigide à la partie supérieure des tiges de battage. Elle peut constituer une partie interne de l'ensemble, comme pour les moutons avec dispositif de sécurité.

### 4.5 Appareillage optionnel

#### 4.5.1 Compteur du nombre de coups

Un dispositif destiné à compter le nombre de coups du mouton en mesurant des impulsions mécaniques ou électriques peut être ajouté à l'ensemble de l'appareillage.