NORME INTERNATIONALE

ISO 19901-4

Deuxième édition
2016-07-15

Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences spécifiques relatives aux structures en mer —

Partie 4: Bases conceptuelles des fondations

Petroleum and natural gas industries — Specific requirements for offshore structures —

Part 4: Geotechnical and foundation design considerations

Numéro de référence
ISO 19901-4:2016(F)

© ISO 2016



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, Geneva
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 ..... **v**

Introduction ..... **vii**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Termes et définitions **2**

4 Symboles et abréviations **5**
4.1 Généralités 5
4.2 Symboles relatifs au dimensionnement des fondations superficielles 5
4.3 Symboles relatifs au dimensionnement des fondations par pieux 7
4.4 Symboles relatifs à l'interaction sol–structure pour les structures auxiliaires immergées, les risers et les conduites d'écoulement 10
4.5 Symboles relatifs au dimensionnement des ancres pour les systèmes de maintien en position des structures flottantes 11
4.6 Abréviations 13

5 Exigences générales **14**
5.1 Généralités 14
5.2 Cas de conception et coefficients de sécurité 15
5.3 Valeurs caractéristiques des propriétés du sol 15
5.4 Essais et instrumentation 16

6 Acquisition des données géotechniques et identification des risques géologiques **17**
6.1 Généralités 17
6.2 Étude géophysique superficielle 17
6.3 Modélisation géologique et identification des dangers 18
6.3.1 Généralités 18
6.3.2 Séismes 18
6.3.3 Plans de faille 18
6.3.4 Instabilité du fond marin 19
6.3.5 Affouillement et mobilité des sédiments 19
6.3.6 Gaz peu profond 20
6.3.7 Affaissement du sol marin 20
6.4 Sols carbonatés 20

7 Conception des fondations superficielles **20**
7.1 Généralités 20
7.2 Principes 22
7.2.1 Principes généraux 22
7.2.2 Conventions en matière de signes, nomenclature et point de référence des actions 22
7.2.3 Transfert des actions 23
7.2.4 Idéalisation de la surface d'une fondation et concept de surface effective 23
7.3 Critères d'acceptation et considérations relatives à la conception 23
7.3.1 Coefficients d'action et de matériau 23
7.3.2 Utilisation en conception 24
7.3.3 Cas particuliers 25
7.3.4 Considérations supplémentaires relatives à la conception 25
7.3.5 Autre méthode de conception fondée sur les surfaces de rupture 29
7.3.6 Choix des valeurs des paramètres du sol pour la conception 29
7.4 Stabilité des fondations superficielles 30
7.4.1 Évaluation de la capacité portante 30
7.4.2 Évaluation de la capacité de glissement 32
7.4.3 Évaluation de la capacité de torsion 33
7.5 Aptitude au service (déplacements et rotations) 34
7.5.1 Généralités 34

© ISO 2016 – Tous droits réservés

7.5.2 Déplacement sous l'effet de charges statiques 34
7.5.3 Déplacement sous l'effet d'actions dynamiques et cycliques 37
7.5.4 Autres éléments contribuant au tassement des fondations 37
7.6 Autres considérations en matière de conception 37
7.6.1 Stabilité hydraulique 37
7.6.2 Installation, récupération et enlèvement 38

8 Dimensionnement des fondations par pieux 38
8.1 Capacité d'un pieu à la compression axiale 38
8.1.1 Généralités 38
8.1.2 Capacité axiale d'un pieu 40
8.1.3 Frottement latéral et résistance de pointe dans des sols cohérents 40
8.1.4 Frottement latéral et résistance de pointe dans les sols non cohérents 42
8.1.5 Frottement latéral et résistance de pointe de pieux cimentés dans la roche 44
8.2 Capacité d'un pieu à la traction axiale 45
8.3 Performance axiale d'un pieu 45
8.3.1 Comportement axial statique des pieux 45
8.3.2 Comportement axial cyclique des pieux 45
8.4 Réaction du sol pour les pieux soumis à une compression axiale 46
8.4.1 Courbe de transfert de cisaillement axial ***t–z*** ***46***
8.4.2 Courbe de résistance de pointe-déplacement, ***Q–z*** ***46***
8.5 Réaction du sol pour les pieux soumis à des actions latérales 48
8.5.1 Généralités 48
8.5.2 Capacité latérale pour de l'argile molle 49
8.5.3 Courbes ***p–y*** de résistance latérale du sol–déplacement pour l'argile molle 49
8.5.4 Capacité latérale pour de l'argile raide 50
8.5.5 Courbes ***p–y*** de résistance latérale du sol–déplacement pour de l'argile raide 50
8.5.6 Capacité latérale pour le sable 51
8.5.7 Courbes ***p–y*** de résistance latérale du sol-déplacement pour le sable 52
8.6 Comportement d'un groupe de pieux 53
8.6.1 Généralités 53
8.6.2 Comportement axial 54
8.6.3 Comportement latéral 54

9 Évaluation de l'installation des pieux 54
9.1 Généralités 54
9.2 Études prévisionnelles de battage 55
9.3 Obtention de la pénétration de pieu requise 56
9.4 Refus de pieu battu 56
9.5 Mesures pour remédier à un refus de pieu 56
9.5.1 Examen des performances du marteau 56
9.5.2 Réévaluation de la pénétration de calcul 56
9.5.3 Modifications des méthodes de battage 57
9.6 Choix du marteau de battage et contraintes pendant le battage 57
9.7 Utilisation de marteaux hydrauliques 58
9.8 Pieux forés-cimentés 59
9.9 Pieux en cloche 59
9.10 Cimentation des raccordements pieu-manchon 60
9.11 Données d'installation des pieux 60
9.12 Installation de tubes conducteurs et démarrage du forage des puits 60

10 Interaction sol–structure pour les structures auxiliaires sous-marines, les risers et les conduites d'écoulement 61

11 Dimensionnement des ancrages des structures flottantes 61

Annexe A (informative) **Additional information and guidance 62**

Bibliographie 179

 © ISO 2016 – Tous droits réservés

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).

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).

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/avant-propos.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 67, *Matériel, équipement et structures en mer pour les industries pétrolière, pétrochimique et du gaz naturel,* sous-comité SC 7, *Structures en mer.*

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 19901-4:2003), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 19901 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences spécifiques relatives aux structures en mer*:

— *Partie 1: Dispositions océano-météorologiques pour la conception et l'exploitation*

— *Partie 2: Procédures de conception et critères sismiques*

— *Partie 3: Superstructures*

— *Partie 4: Bases conceptuelles des fondations*

— *Partie 5: Contrôle des poids durant la conception et la fabrication*

— *Partie 6: Opérations marines*

— *Partie 7: Systèmes de maintien en position des structures en mer flottantes et des unités mobiles en mer*

— *Partie 8: Investigations des sols en mer*

La partie suivante est en cours d'élaboration:

— *Partie 9: Gestion de l'intégrité structurelle*

© ISO 2016 – Tous droits réservés

L'ISO 19901 fait partie d'une série de normes relatives aux structures en mer. La série complète comprend les Normes internationales suivantes relatives aux structures en mer pour les industries du pétrole et du gaz naturel:

— ISO 19900, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences générales pour les structures en mer*

— ISO 19901 (toutes les parties), *Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences spécifiques relatives aux structures en mer*

— ISO 19902, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Structures en mer fixes en acier*

— ISO 19903, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Structures en mer fixes en béton*

— ISO 19904, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Structures en mer flottantes*

— ISO 19905-1, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Évaluation spécifique au site d'unités mobiles en mer — Partie 1: Plates-formes auto-élévatrices*

— ISO/TR 19905-2, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Évaluation liée au site des unités marines mobiles — Partie 2: Compléments sur les plates-formes auto-élévatrices*

— ISO 19905-3, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Évaluation spécifique au site d'unités mobiles en mer — Partie 3: Unités flottantes (en préparation)*

— ISO 19906, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Structures artiques en mer*

D'autres normes ISO peuvent avoir des répercussions sur le calcul géotechnique des fondations des structures en mer, notamment:

— ISO 13623, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Systèmes de transport par conduites*

— ISO 13628 (toutes les parties), *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés*

L'Annexe A n'a pas été traduite en français.

© ISO 2016 – Tous droits réservés

Introduction

Les Normes internationales relatives aux structures en mer, de l'ISO 19900 à l'ISO 19906, constituent une base commune couvrant les exigences liées à la conception et à l'évaluation de toutes les structures en mer utilisées dans le monde par les industries du pétrole et du gaz naturel. Leur mise en œuvre a pour finalité d'atteindre des niveaux de fiabilité appropriés pour les structures en mer habitées ou non, quels que soient le type de structure et la nature des matériaux utilisés.

Il est important de savoir que l'intégrité structurale est un concept global qui comprend la modélisation des actions, les analyses structurales, les règles de conception, les aspects liés à la sécurité, la qualité de l'exécution, ainsi que les procédures de contrôle de la qualité et les réglementations nationales, ces divers éléments étant interdépendants. La modification d'un aspect isolé des bases conceptuelles peut avoir, en termes de fiabilité, une incidence sur la conception globale ou sur les performances de la structure dans son ensemble. Par conséquent, les effets de toute modification apportée à une structure en mer doivent être considérés par rapport à la fiabilité de l'ensemble du système.

Pour les fondations, des considérations complémentaires sont applicables. Celles-ci comprennent la durée, la fréquence et la vitesse d'application des actions, la méthode d'installation des fondations, les propriétés du sol environnant, le comportement global du sol marin, les effets des structures adjacentes et les résultats du forage dans le sol marin. Tout cela, ainsi que toute autre information applicable, doit être considéré en relation avec la fiabilité globale de la fondation.

Ces Normes internationales sont conçues pour offrir une grande latitude dans le choix des configurations, des matériaux et des techniques de construction sans faire obstacle à l'innovation. La pratique du dimensionnement des fondations pour les structures en mer est un processus innovant et en continuelle évolution depuis des années. Cette évolution va probablement continuer et est encouragée. Ainsi, dans certaines circonstances, les procédures décrites dans le présent document ou dans les Normes internationales ISO 19900 à ISO 19906 (ou ailleurs) peuvent être insuffisantes en elles-mêmes pour garantir l'obtention d'un dimensionnement de fondation sûr et économique.

Les sols du sol marin varient. L'expérience acquise sur un emplacement peut ne pas être applicable sur un autre site et des précautions supplémentaires sont requises lorsque l'on a affaire à des sols non conventionnels ou des concepts de fondation non familiers. Jugement et compétence en études d'ingénierie sont donc nécessaires lors de l'utilisation de la présente partie de l'ISO 19901.

Pour une structure en mer, les effets des actions à l'interface entre la structure (ou ses sous-systèmes) et les fondations (ou leurs sous-systèmes) sont composés de forces, moments et déformations internes. Quand on s'intéresse au(x) sous-système(s) des fondations de manière isolée, ces forces, moments et déformations internes peuvent être considérés comme des actions sur le(s) sous-système(s) des fondations et c'est cette approche qui est suivie dans la présente partie de l'ISO 19901.

Des références et des indications sur la manière d'utiliser la présente partie de l'ISO 19901 sont données pour information dans l'Annexe A. Des recommandations concernant les fondations dans les sols carbonatés sont données pour information en A.6.4 mais, en l'état actuel, la connaissance et la compréhension de ces sols sont insuffisantes pour fournir des exigences normatives.

Dans la présente partie de l'ISO 19901, conformément à la dernière édition des Directives ISO/IEC, Partie 2, les formes verbales suivantes sont utilisées:

— «doit» et «ne doit pas» sont utilisés pour indiquer des exigences devant être rigoureusement respectées pour se conformer au document et pour lesquelles aucun écart n'est autorisé;

— «il convient de» et «il convient de ne pas» sont utilisés pour indiquer que, parmi plusieurs possibilités, l'une est recommandée comme étant particulièrement adaptée, sans mentionner ni exclure les autres possibilités, ou pour indiquer qu'un plan d'action donné est préféré, mais pas nécessairement exigé, ou que (dans la forme négative) une possibilité ou un plan d'action donné est déconseillé, sans pour autant être interdit;

— «peut» et «peut ne pas être» sont utilisés pour indiquer un plan d'action admissible dans les limites du document;

© ISO 2016 – Tous droits réservés

— «peut» et «ne peut pas» sont utilisés pour introduire des notions de possibilité et de capacité, qu'elles soient matérielles, physiques ou causales.

 © ISO 2016 – Tous droits réservés

Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences spécifiques relatives aux structures en mer —

Partie 4: Bases conceptuelles des fondations

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 19901 contient les dispositions relatives aux aspects géotechniques et de dimensionnement des fondations qui s'appliquent à une vaste gamme de structures en mer, plutôt qu'à un type particulier de structure. Ces aspects sont les suivants:

— caractérisation du site et des sols;

— identification des risques;

— dimensionnement et installation des fondations superficielles supportées par le sol marin;

— dimensionnement et installation des fondations par pieux;

— interaction sol-structure pour les structures auxiliaires, par exemple les systèmes de production immergés, les risers (tubes prolongateurs) et les conduites d'écoulement (des indications sont données en A.10);

— dimensionnement des ancrages des systèmes de maintien en position des structures flottantes (des indications sont données en A.11).

Les exigences particulières relatives aux reconnaissances des sols en mer sont détaillées dans l'ISO 19901-8.

Les aspects de mécanique des sols et de dimensionnement des fondations qui s'appliquent aussi bien aux structures en mer qu'aux structures terrestres ne sont pas couverts. L'utilisateur de la présente partie de l'ISO 19901 est considéré comme familier de ces aspects.

L'ISO 19901-4 décrit les méthodes développées principalement pour le dimensionnement des fondations superficielles avec un rapport entre longueur enfouie (L) et diamètre (D) $L/D < 1$ (Article 7) et des fondations par pieux relativement longs et flexibles avec $L/D > 10$ (Article 8). La présente partie de l'ISO 19901 ne s'applique pas aux fondations intermédiaires avec $1 < L/D < 10$. De telles fondations intermédiaires, souvent appelées «caissons de fondation», comprennent soit des fondations superficielles à jupes pénétrant dans le sol marin sur une profondeur supérieure à la largeur de la fondation, soit des pieux plus courts, plus rigides et de plus grand diamètre que ceux traditionnellement utilisés pour les fondations des structures en mer. Le dimensionnement de telles fondations peut nécessiter des méthodes d'analyse spécifiques; il est important que toute extrapolation des méthodes de dimensionnement décrites dans la présente partie de l'ISO 19901 à des fondations intermédiaires soit traitée avec précaution et évaluée par un spécialiste en géotechnique.

2 Références normatives

Les documents 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 19900, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences générales pour les structures en mer*

© ISO 2016 – Tous droits réservés

ISO 19901-1, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences spécifiques relatives aux structures en mer — Partie 1: Dispositions océano-météorologiques pour la conception et l'exploitation*

ISO 19901-2, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences spécifiques relatives aux structures en mer — Partie 2: Procédures de conception et critères sismiques*

ISO 19901-3, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences spécifiques relatives aux structures en mer — Partie 3: Superstructures*

ISO 19901-5, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences spécifiques relatives aux structures en mer — Partie 5: Contrôle des poids durant la conception et la fabrication*

ISO 19901-6, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences spécifiques relatives aux structures en mer — Partie 6: Opérations marines*

ISO 19901-7:2013, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences spécifiques relatives aux structures en mer — Partie 7: Systèmes de maintien en position des structures en mer flottantes et des unités mobiles en mer*

ISO 19901-8, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Exigences spécifiques relatives aux structures en mer — Partie 8: Investigations des sols en mer*

ISO 19902, *Industries du pétrole et du gaz nature — Structures en mer fixes en acier*

ISO 19903, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Structures en mer fixes en béton*

ISO 19905-1, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Évaluation spécifique au site d'unités mobiles en mer — Partie 1: Plates-formes auto-élévatrices*

ISO 19906, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Structures arctiques en mer*

ISO/TR 19905-2, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Évaluation liée au site des unités marines mobiles — Partie 2: Compléments sur les plates-formes auto-élévatrices*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 19900, l'ISO 19901 (toutes les parties) ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1
action
charge extérieure appliquée à la structure (action directe), ou déformation ou accélération imposée (action indirecte)

Note 1 à l'article: Une déformation imposée peut être causée par des tolérances de fabrication, un tassement différentiel ou des variations de température ou d'humidité. Un tremblement de terre génère typiquement des accélérations imposées.

[SOURCE: ISO 19900:2013, 3.1]

3.2
coefficient d'action
coefficient partiel de sécurité appliqué à une action de dimensionnement

3.3
variable de base
ensemble de variables pouvant se rapporter aux grandeurs physiques qui caractérisent les actions, les incidences de l'environnement, les grandeurs géométriques ou les propriétés des matériaux y compris les propriétés des sols

[SOURCE: ISO 19900:2013, 3.7]

© ISO 2016 – Tous droits réservés

3.4
valeur caractéristique
valeur donnée à une variable de base associée à une probabilité donnée de ne pas être dépassée dans un sens défavorable pendant une certaine période de référence

Note 1 à l'article: La valeur caractéristique à retenir est la valeur la plus représentative. Pour certaines situations rencontrées, une variable peut avoir deux valeurs caractéristiques, une valeur haute et une valeur basse.

Note 2 à l'article: Pour des actions variables, la valeur caractéristique correspond à l'une ou l'autre des valeurs suivantes (voir l'ISO 2394:2015, 2.2.30):

— une valeur haute avec une probabilité prévue de ne pas être dépassée ou une valeur basse avec une probabilité prévue d'être atteinte, pendant une période de référence spécifique;

— une valeur nominale qui peut être spécifiée dans les cas où la distribution statistique n'est pas connue.

[SOURCE: ISO 19900:2013, 3.10]

3.5
actions de dimensionnement
combinaison d'actions représentatives et de coefficients partiels de sécurité représentant une situation conceptuelle, destinée à être utilisée pour vérifier l'acceptabilité d'un dimensionnement

3.6
valeur conceptuelle
valeur déduite de la valeur représentative à introduire dans la procédure de vérification du concept

[SOURCE: ISO 19900:2013, 3.18]

3.7
condition drainée
condition dans laquelle les contraintes appliquées et les variations de contrainte sont supportées par le squelette du sol et ne provoquent pas de variation de la pression interstitielle

[SOURCE: ISO 19901-8:2014, 3.11]

3.8
surface effective d'une fondation
surface réduite d'une fondation dont le centre géométrique se situe au niveau du point d'intersection entre le vecteur d'action résultant et le niveau de base de la fondation

3.9
état limite
état au-delà duquel la structure ne répond plus aux critères de conception retenus

[SOURCE: ISO 19900:2013, 3.28]

3.10
coefficient du matériau
coefficient partiel de sécurité appliqué à la résistance caractéristique du sol, dont la valeur représente l'incertitude ou la variabilité de la propriété du matériau

Note 1 à l'article: Voir l'ISO 19900.

3.11
valeur représentative
valeur attribuée à une variable de base pour la vérification d'un état limite

[SOURCE: ISO 19900:2013, 3.38]

© ISO 2016 – Tous droits réservés

3.12
résistance
capacité d'un élément, ou d'une section transversale d'un élément, à supporter sans défaillance les effets d'une action

[SOURCE: ISO 19900:2013, 3.39]

3.13
coefficient de résistance
coefficient partiel de sécurité appliqué à la capacité caractéristique d'une fondation, dont la valeur représente l'incertitude ou la variabilité de la résistance de l'élément, y compris celle des propriétés du matériau

3.14
affouillement
déplacement d'éléments de sol du fond marin, provoqué par les courants, les vagues et la glace

[SOURCE: ISO 19900:2013, 3.43]

3.15
sol marin
matériaux au-dessous du fond marin, constitués de sols de type sable, limon ou argile, de matériaux cimentés ou de roches

Note 1 à l'article: Les fondations en mer sont le plus souvent installées dans des sols et la terminologie utilisée dans la présente partie de l'ISO 19901 le reflète. Néanmoins, les exigences s'appliquent également aux matériaux de sol marin cémentés et aux roches. Ainsi, le terme «sol» n'exclut aucun autre matériau situé au niveau ou au-dessous du fond marin.

3.16
fond marin
interface entre la mer et le sol marin

3.17
aptitude au service
aptitude d'une structure ou d'un élément de structure à se comporter de manière satisfaisante dans des conditions d'utilisation normales vis-à-vis de toutes les actions prévisibles

[SOURCE: ISO 2394:2015, 2.1.32]

3.18
tassement
mouvement descendant permanent d'une structure sous l'effet de son propre poids et d'autres actions

3.19
résistance
propriété mécanique d'un matériau indiquant sa capacité à résister à des actions, habituellement données en unités de contrainte

Note 1 à l'article: Voir l'ISO 19902.

3.20
condition non drainée
condition dans laquelle les contraintes appliquées et les variations de contrainte sont supportées à la fois par le squelette du sol et le fluide interstitiel et ne provoquent pas de variation du volume

[SOURCE: ISO 19901-8:2014, 3.42]

© ISO 2016 – Tous droits réservés