

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 19903

ISO/TC 67/SC 7

Secrétariat: BSI

Début de vote:
2017-08-17

Vote clos le:
2017-11-09

Industries du pétrole et du gaz naturel — Structures en mer en béton

Petroleum and natural gas industries — Concrete offshore structures

ICS: 75.180.10

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/053dba87-ba15-4502-a576-2ae0dec1d53f/iso-19903-2019>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN



Numéro de référence
ISO/DIS 19903:2017(F)

© ISO 2017

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/053dba87-ba15-4502-a576-2ae0dec1d53f/iso-19903-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos.....	ix
Introduction.....	x
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions.....	2
4 Symboles et abréviations.....	10
4.1 Symboles.....	10
4.2 Abréviations.....	12
5 Exigences générales.....	13
5.1 Généralités.....	13
5.2 Exigences nationales.....	13
5.3 Exigences générales de planification.....	13
5.3.1 Généralités.....	13
5.3.2 Système de qualité.....	14
5.3.3 Qualifications du personnel.....	14
5.3.4 Documentation.....	14
5.4 Exigences de fonctionnement.....	15
5.4.1 Généralités.....	15
5.4.2 Position sur le site.....	15
5.4.3 Aspects environnementaux.....	15
5.4.4 Exigences opérationnelles de la plate-forme.....	16
5.5 Exigences de structure.....	16
5.5.1 Généralités.....	16
5.5.2 Exigences applicables au concept structurel.....	17
5.5.3 Exigences applicables aux matériaux.....	17
5.5.4 Exigences d'exécution.....	17
5.5.5 Exigences applicables aux phases temporaires.....	17
5.6 Exigences de conception.....	18
5.6.1 Généralités.....	18
5.6.2 Actions de conception.....	18
5.6.3 Résistance de conception.....	18
5.6.4 Valeurs caractéristiques de la résistance des matériaux.....	18
5.6.5 Coefficients partiels applicables aux matériaux de structure.....	19
5.6.6 Conception par essai.....	19
6 Actions et effets des actions.....	20
6.1 Généralités.....	20
6.1.1 Classification des actions.....	20
6.1.2 Détermination des effets des actions.....	20
6.2 Actions dues à l'environnement.....	21
6.2.1 Généralités.....	21
6.2.2 Action des vagues.....	22
6.2.3 Action des courants.....	25
6.2.4 Action du vent.....	26
6.2.5 Actions sismiques.....	27

6.2.6	Actions de la glace.....	27
6.3	Autres actions.....	27
6.3.1	Actions permanentes.....	27
6.3.2	Actions variables.....	28
6.3.3	Actions dérivées des déformations imposées.....	28
6.3.4	Actions accidentelles.....	29
6.4	Coefficients partiels applicables aux actions.....	33
6.5	Combinaisons d'actions.....	35
6.6	Niveaux d'exposition.....	37
7	Analyses structurelles.....	37
7.1	Généralités.....	37
7.2	Principes généraux.....	38
7.2.1	Planification.....	38
7.2.2	Étendue des analyses.....	38
7.2.3	Exigences d'analyse.....	39
7.2.4	Méthodes de calcul.....	39
7.2.5	Vérification des résultats d'analyse.....	40
7.2.6	Documentation.....	41
7.3	Représentation physique.....	42
7.3.1	Définition géométrique.....	42
7.3.2	Propriétés des matériaux.....	42
7.3.3	Interaction sol-structure.....	44
7.3.4	Autres conditions de support.....	45
7.3.5	Actions.....	45
7.3.6	Simulation des masses.....	46
7.3.7	Amortissement.....	47
7.4	Types d'analyses.....	48
7.4.1	Analyse élastique linéaire statique.....	48
7.4.2	Analyse dynamique.....	49
7.4.3	Analyse non linéaire.....	51
7.4.4	Analyse probabiliste.....	51
7.4.5	Analyse de fiabilité.....	52
7.4.6	Analyse de la zone de discontinuité.....	52
7.5	Exigences d'analyse.....	52
7.5.1	Généralités.....	52
7.5.2	Analyse des stades de construction.....	52
7.5.3	Analyse du transport.....	53
7.5.4	Analyse de l'installation et de connexion au pont.....	53
7.5.5	Analyse de la résistance et de l'aptitude au fonctionnement en service.....	53
7.5.6	Analyse de fatigue.....	54
7.5.7	Analyse sismique.....	54
7.5.8	Analyse des situations conceptuelles accidentelles ou anormales.....	57
8	Ouvrages en béton.....	58
8.1	Conception.....	58
8.1.1	Norme de référence concernant la conception.....	58
8.1.2	Principes de conception des éléments à coquille.....	59
8.1.3	Principes de conception applicables au cisaillement transversal.....	59
8.1.4	Principes de conception applicables à la fatigue.....	59
8.1.5	Principes de conception applicables à la longévité.....	60
8.1.6	Principes de conception applicables à l'étanchéité aux liquides.....	60
8.1.7	Principes de conception applicables au béton précontraint.....	61
8.1.8	Principes de conception applicables aux effets de second ordre.....	61

8.1.9	Coefficients partiels applicables aux matériaux	63
8.2	Matériaux.....	63
8.2.1	Généralités	63
8.2.2	Exigences relatives aux matériaux — Composants du béton	64
8.2.3	Exigences relatives aux matériaux — Béton.....	68
8.2.4	Exigences relatives aux matériaux — Armatures.....	70
8.2.5	Exigences relatives aux matériaux — Acier de précontrainte et de post-contrainte	71
8.2.6	Exigences relatives aux matériaux — Matériaux encastrés.....	72
8.3	Exécution	72
8.3.1	Ouvrage provisoire et coffrage	72
8.3.2	Armature.....	75
8.3.3	Prétension et post-tension	77
8.3.4	Bétonnage.....	81
8.3.5	Exécution avec des éléments en béton préfabriqués	86
8.3.6	Composants encastrés	88
8.4	Tolérances géométriques	89
8.4.1	Généralités	89
8.4.2	Système de référence	89
8.4.3	Tolérances des éléments structurels	89
8.4.4	Tolérances transversales.....	91
8.4.5	Encastremets et pénétrations.....	91
8.5	Contrôle qualité — Inspection, essais et actions correctives	92
8.5.1	Généralités	92
8.5.2	Inspection des matériaux et des produits	92
8.5.3	Inspection d'exécution.....	92
9	Conception des fondations.....	96
9.1	Généralités	96
9.2	Éléments principaux.....	97
9.3	Étude du sol.....	97
9.3.1	Objet de l'étude.....	97
9.3.2	Étude sur site.....	97
9.3.3	Étude en laboratoire.....	98
9.4	Paramètres caractéristiques du sol	98
9.5	Coefficients partiels concernant les actions et les matériaux	98
9.5.1	Généralités	98
9.5.2	Coefficients partiels applicables aux actions.....	98
9.5.3	Coefficients partiels applicables aux matériaux	99
9.6	Principes de conception géotechniques	99
9.6.1	Généralités	99
9.6.2	Analyse dynamique des effets d'actions.....	100
9.6.3	États limites d'aptitude au service	100
9.6.4	État limite de fatigue	101
9.6.5	États limites ultimes	101
9.6.6	État limite accidentel.....	101
9.7	Capacité de portage.....	101
9.8	Réactions du sol sur les structures.....	102
9.9	Installation et retrait.....	102
9.9.1	Préparation du fond marin	102
9.9.2	Installation	103
9.9.3	Retrait.....	103
9.10	Affouillement.....	103

10	Systèmes mécaniques	104
10.1	Généralités	104
10.2	Systèmes mécaniques permanents	105
10.2.1	Généralités	105
10.2.2	Système de stockage du pétrole brut	105
10.2.3	Autres systèmes de stockage	108
10.2.4	Système permanent d'eau de ballastage	108
10.2.5	Systèmes d'eau de mer	109
10.2.6	Drains, puisards et pompes d'assèchement	110
10.2.7	Événements	110
10.2.8	Systèmes de sécurité	110
10.2.9	Ponts	111
10.2.10	Élévateurs	111
10.2.11	Dispositifs de levage	111
10.2.12	Tubes prolongateurs et tubes en J	111
10.2.13	Tubes conducteurs et goulottes pour l'argile litée	112
10.2.14	Accès	112
10.2.15	HVAC	113
10.2.16	Instrumentation globale de la structure et de la fondation	113
10.2.17	Marquages externes	113
10.2.18	Divers	113
10.3	Systèmes mécaniques temporaires	114
10.3.1	Généralités	114
10.3.2	Systèmes de coussin d'air	114
10.3.3	Systèmes temporaires d'eau de ballastage/déballastage	114
10.3.4	Systèmes d'injection de coulis de ciment et d'évacuation des jupes	116
10.3.5	Instrumentation pour la construction, le remorquage et l'installation de la structure	118
10.3.6	Autres systèmes	118
10.4	Fixations et pénétrations	119
10.4.1	Fixations	119
10.4.2	Pénétrations	119
10.4.3	Soudage	119
10.4.4	Protection contre la corrosion	120
10.5	Systèmes mécaniques — Considérations particulières	120
10.5.1	Conception, installation et essai de la tuyauterie	120
10.5.2	Conception des supports de tuyau	120
10.5.3	Conception des structures en acier	121
10.5.4	Conception des équipements	121
10.5.5	Protection contre les chutes d'objet	121
11	Opérations marines et construction à flot	122
11.1	Généralités	122
11.2	Ingénierie et planification	122
12	Lutte contre la corrosion	123
12.1	Généralités	123
12.1.1	Lutte contre la corrosion dans les structures en béton	123
12.1.2	Zones sujettes à la corrosion et paramètres environnementaux ayant une incidence sur la corrosivité	123
12.1.3	Formes de corrosion et vitesses de corrosion associées	124
12.2	Conception dans le cadre d'une lutte contre la corrosion	125
12.2.1	Généralités	125
12.2.2	Critères de conception dans le cadre d'une lutte contre la corrosion	125
12.2.3	Revêtements et doublures	126

12.2.4	Protection cathodique	126
12.2.5	Matériaux résistant à la corrosion	131
12.2.6	Surépaisseur de corrosion	131
12.3	Fabrication et installation des systèmes dans le cadre d'une lutte contre la corrosion..	132
12.3.1	Généralités	132
12.3.2	Revêtements et doublures.....	132
12.3.3	Protection cathodique	132
12.3.4	Matériaux résistant à la corrosion	132
13	Conception de l'interface des superstructures.....	133
13.1	Généralités	133
13.2	Base de conception.....	133
13.3	Raccordement structurel pont/tours.....	134
13.4	Installation des superstructures.....	135
13.5	Transport et remorquage sur site	135
14	Inspection et instrumentation globale	135
14.1	Généralités	135
14.2	Objectif	135
14.3	Qualifications du personnel.....	136
14.4	Planification.....	136
14.4.1	Généralités	136
14.4.2	Base d'une planification d'inspection et d'une instrumentation globale	136
14.4.3	Programme d'inspection et d'instrumentation globale	137
14.4.4	Intervalles d'inspection et d'instrumentation globale.....	137
14.5	Documentation	138
14.6	Éléments importants se rapportant à l'inspection et à l'instrumentation globale.....	139
14.6.1	Généralités	139
14.6.2	Zone atmosphérique.....	140
14.6.3	Zone d'éclaboussure.....	140
14.6.4	Zone immergée	141
14.6.5	Parties internes.....	141
14.6.6	Longévité du béton.....	141
14.6.7	Protection contre la corrosion.....	142
14.7	Types d'inspection et d'instrumentation globale	143
14.7.1	Généralités	143
14.7.2	Systèmes de surveillance structurelle et de sécurité structurelle	144
14.8	Marquage.....	144
14.9	Recommandations pour l'inspection de zones spéciales.....	144
14.9.1	Surface générale en béton	144
14.9.2	Interface bague de transition en acier/béton	145
14.9.3	Joints de construction	145
14.9.4	Pénétrations	146
14.9.5	Intersections verticales entre parties structurelles	146
14.9.6	Plaques encastrées.....	146
14.9.7	Zones de réparation et zones de construction inférieure.....	146
14.9.8	Zone d'éclaboussure.....	146
14.9.9	Débris.....	147
14.9.10	Affouillement	147
14.9.11	Pression hydrostatique différentielle (chute de pression).....	147
14.9.12	Température du pétrole envoyé pour stockage.....	147
14.9.13	Bactéries sulfatoréductrices	148
14.9.14	Post-tension.....	148

15	Évaluation des structures existantes.....	148
15.1	Généralités.....	148
15.2	Initiateurs d'une évaluation structurelle.....	149
15.3	Planification d'un abandon.....	150
15.3.1	Planification.....	150
15.3.2	Analyses en vue d'un retrait.....	150
	Annexe A (informative) Informations régionales.....	151
A.1	Généralités.....	151
A.2	Canada.....	151
A.2.1	Description de la région.....	151
A.2.2	Cadre réglementaire du Canada.....	151
A.2.3	Exigences techniques concernant le Canada.....	152
A.2.3.1	Généralités.....	152
A.2.3.2	Norme de référence concernant la conception.....	152
	Bibliographie.....	153

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/053dba87-ba15-4502-a576-2ae0dec1d53f/iso-19903-2019>

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/IEC, 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 19903 a été élaborée par le comité technique 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/troisième/... édition annule et remplace la première/deuxième/... édition (), [Article(s)/Paragraphe(s)/Tableau(x)/Figure(s)/Annexe(s)] qui a/ont fait l'objet d'une révision technique.

La deuxième édition du présent document a été rédigée afin de refléter les mises à jour de l'ISO 19900 ainsi que les autres révisions apportées à la série de normes ISO 19000. Elle entend également clarifier l'utilisation de normes de référence à des fins de conception. En outre, la révision systématique du document a permis de mettre en évidence certaines incohérences mineures et la nécessité d'apporter au texte quelques clarifications.

Aucun aspect technique significatif n'a fait l'objet d'une révision, bien que le document ait été révisé afin d'explicitier son applicabilité aux structures flottantes en béton. Ce point se reflète également dans le nouveau titre du document, où le qualificatif « fixes » a été supprimé.

Le paragraphe 7.3.3 relatif aux interactions entre le sol et la structure a été modifié afin d'apporter des précisions supplémentaires sur le choix des paramètres du sol. Le paragraphe 7.4.2.1 a également été révisé pour mieux aborder les aspects dynamiques associés aux structures en béton flottantes.

Introduction

La série de documents applicables aux structures en mer, de l'ISO 19900 à l'ISO 19906, constitue une base commune couvrant les aspects qui traitent des exigences de conception et d'évaluation de l'ensemble des structures en mer utilisées par les industries du pétrole et du gaz naturel dans le monde entier. Leur application a pour finalité d'obtenir des niveaux de fiabilité appropriés pour les structures en mer occupées ou non par du personnel, quel que soit le type de la structure et quelle que soit la nature ou la combinaison des matériaux utilisés.

Il est important de reconnaître que l'intégrité structurelle est un concept global comprenant des modèles destinés à décrire des actions, les analyses structurelles, les règles de conception, les éléments de sécurité, les méthodes de fabrication, les modes opératoires de contrôle de la qualité et les réglementations nationales, tous étant interdépendants. La modification d'un aspect isolé de la conception peut perturber l'équilibre de fiabilité intrinsèque au concept global ou au système structurel. Par conséquent, les effets de modifications apportées à toute structure en mer doivent être considérés par rapport à la fiabilité de l'ensemble du système.

La série de documents applicables aux divers types de structures en mer est destinée à fournir un large choix de configurations structurelles, de matériaux et de techniques de construction sans faire obstacle à l'innovation. L'utilisation de ces documents nécessite donc une bonne appréciation en matière d'ingénierie.

Le présent document a été élaboré sur la base des expériences acquises à partir de la conception, de l'exécution et de l'utilisation d'un certain nombre de plates-formes fixes en béton, reposant en particulier sur une expérience de plus de 40 ans sur de telles structures en mer du Nord. Les documents de fond utilisés pour l'élaboration du présent document sont de différentes natures :

- réglementations nationales et autres exigences émanant des autorités ;
- normes régionales ;
- normes nationales ;
- spécifications des sociétés exploitantes ;
- documents et rapports scientifiques ;
- rapports émanant de l'inspection des structures utilisées.

Le présent document applique le concept d'une norme de référence pour les travaux de conception. Le texte qui renvoyait auparavant à l'ancienne norme norvégienne relative aux conceptions en béton, la NS 3473.E, qui était communément utilisée pour la conception des plates-formes en mer fixes en béton, a été modifié dans le présent document à la suite du retrait et de l'abandon de cette norme dans le cadre du programme Eurocode.

Le présent document s'appuie désormais sur l'expérience accumulée dans le domaine des structures en mer fixes et flottantes en béton. Cette expérience démontre que les structures en mer en béton fonctionnent correctement et résistent tout à fait à l'environnement marin. Ces structures sont toutes des structures uniques et spécifiques, réalisées spécialement pour un endroit particulier et pour un ensemble particulier d'exigences de fonctionnement. Le présent document reflète parfaitement ce concept en établissant des recommandations plutôt que des règles prescriptives détaillées. Bien qu'il soit destiné à une application mondiale, le présent document reflète en particulier l'expérience et les conditions en mer du Nord et sur la côte est du Canada, ainsi que les règles et pratiques de conception utilisées pour ces zones géographiques.

Afin d'établir une norme qui puisse être utile à l'industrie, certains sujets pour lesquels il n'existe actuellement aucune autre référence pertinente sont abordés de manière exhaustive. Pour de tels sujets bien connus comme les formules de conception pour les éléments structurels en béton, le présent document est destiné à être utilisé conjointement à une norme de référence appropriée concernant une conception en béton (voir 8.1.1). Le concepteur peut utiliser des normes de conception nationales ou régionales appropriées qui offrent le niveau requis de sécurité. Seuls d'autres documents ISO seront référencés directement dans le texte.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/053dba87-ba15-4502-a576-2ae0dec1d53f/iso-19903-2019>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/053dba87-ba15-4502-a576-2ae0dec1d53f/iso-19903-2019>

Industries du pétrole et du gaz naturel — Structures en mer en béton

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences et formule des recommandations concernant les structures en mer en béton fixes, flottantes et échouées pour les industries du pétrole et du gaz naturel. Il s'applique également aux structures soutenant des installations de production, de transmission ou de distribution d'énergie d'envergure nationale. Le présent document couvre plus particulièrement les aspects suivants :

- a) la conception, la construction, le transport et l'installation de nouvelles structures, y compris les exigences concernant une inspection en service et un retrait possible de structures ;
- b) l'évaluation de structures en service ;
- c) l'évaluation de structures destinées à être réutilisées sur d'autres sites.

Le présent document est destiné à couvrir les processus d'ingénierie nécessaires aux disciplines d'ingénierie majeures afin d'établir une installation destinée à une utilisation en mer.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 1920-3, *Essais du béton — Partie 3 : Confection et prise des éprouvettes*

ISO 1920-4, *Essais du béton — Partie 4 : Résistance du béton durci*

ISO 4463-1, *Méthodes de mesurage pour la construction — Piquetage et mesurage — Partie 1 : Planification et organisation, procédures de mesurage et critères d'acceptation*

ISO 6934 (toutes les parties), *Acier pour armatures de précontrainte*

ISO 6935 (toutes les parties), *Acier pour l'armature du béton*

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

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*