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

Petroleum and natural gas industries — Concrete offshore structures

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 19903:2019

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



iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

ISO 19903:2019

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



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

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
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	viii
Introduction	ix
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et termes abrégés	9
4.1 Symboles	9
4.2 Termes abrégés	10
5 Exigences générales	11
5.1 Généralités	11
5.2 Exigences générales de planification	11
5.2.1 Généralités	11
5.2.2 Système de qualité	12
5.2.3 Qualifications du personnel	12
5.2.4 Documentation	12
5.3 Exigences fonctionnelles	13
5.3.1 Généralités	13
5.3.2 Position sur le site	13
5.3.3 Considérations environnementales	13
5.3.4 Exigences opérationnelles de la plate-forme	13
5.4 Exigences structurelles	14
5.4.1 Généralités	14
5.4.2 Exigences applicables au concept structurel	14
5.4.3 Exigences relatives aux matériaux	15
5.4.4 Exigences relatives à l'exécution	15
5.4.5 Exigences applicables aux phases temporaires	15
5.5 Exigences relatives à la conception	15
5.5.1 Généralités	15
5.5.2 Actions de conception	15
5.5.3 Résistance de conception	16
5.5.4 Valeurs caractéristiques de la résistance des matériaux	16
5.5.5 Coefficients partiels applicables aux matériaux de structure	16
5.5.6 Conception par essai	17
6 Actions et effets des actions	17
6.1 Généralités	17
6.1.1 Classification des actions	17
6.1.2 Détermination des effets des actions	17
6.2 Actions dues à l'environnement	18
6.2.1 Généralités	18
6.2.2 Actions des vagues	19
6.2.3 Actions liées aux courants	22
6.2.4 Actions sismiques	23
6.2.5 Actions de la glace	23
6.3 Autres actions	24
6.3.1 Actions permanentes	24
6.3.2 Actions variables	24
6.3.3 Actions dérivées des déformations imposées	24
6.3.4 Actions accidentelles	25
6.4 Coefficients partiels applicables aux actions	29
6.5 Combinaisons d'actions	30
6.6 Niveaux d'exposition	31
7 Analyses structurelles	32

7.1	Généralités.....	32
7.2	Principes généraux.....	32
7.2.1	Planification.....	32
7.2.2	Étendue des analyses.....	33
7.2.3	Exigences d'analyse.....	33
7.2.4	Méthodes de calcul.....	34
7.2.5	Vérification des résultats d'analyse.....	34
7.2.6	Documentation.....	35
7.3	Représentation physique.....	36
7.3.1	Définition géométrique.....	36
7.3.2	Propriétés des matériaux.....	36
7.3.3	Interaction sol-structure.....	37
7.3.4	Autres conditions de support.....	38
7.3.5	Actions.....	39
7.3.6	Simulation de masses.....	40
7.3.7	Amortissement.....	40
7.4	Types d'analyses.....	41
7.4.1	Analyse élastique linéaire statique.....	41
7.4.2	Analyse dynamique.....	42
7.4.3	Analyse non linéaire.....	44
7.4.4	Analyse probabiliste.....	44
7.4.5	Analyse de fiabilité.....	44
7.4.6	Analyse de la zone de discontinuité.....	45
7.5	Exigences d'analyse.....	45
7.5.1	Généralités.....	45
7.5.2	Analyse en phase de construction.....	45
7.5.3	Analyse de transport.....	45
7.5.4	Analyse de l'installation et de connexion au pont.....	46
7.5.5	Analyse de la résistance et de l'aptitude au fonctionnement en service.....	46
7.5.6	Analyse en fatigue.....	46
7.5.7	Analyse sismique.....	47
7.5.8	Analyse des situations de projet accidentelles ou anormales.....	49
8	Ouvrages en béton	50
8.1	Conception.....	50
8.1.1	Norme de référence concernant la conception.....	50
8.1.2	Principes de conception des éléments de type coque.....	50
8.1.3	Principes de conception applicables au cisaillement transversal.....	51
8.1.4	Principes de conception applicables à la fatigue.....	51
8.1.5	Principes de conception applicables à la durabilité.....	51
8.1.6	Principes de conception applicables à l'étanchéité aux liquides.....	52
8.1.7	Principes de conception applicables au béton précontraint.....	52
8.1.8	Principes de conception applicables aux effets de second ordre.....	52
8.1.9	Principes de prise en compte de la pression d'eau dans les pores et les fissures.....	52
8.1.10	Principes de conception applicables aux zones de discontinuité.....	53
8.1.11	Principes de conception applicables aux déformations imposées.....	53
8.1.12	Augmentation de la résistance du béton dans le temps.....	53
8.1.13	Conception applicable à la résistance aux incendies.....	53
8.1.14	Conception applicable aux séismes.....	53
8.1.15	Conception des encastres.....	53
8.1.16	Traitement des effets d'un retrait au jeune âge au moment de la prise du béton.....	54
8.1.17	Coefficients partiels applicables aux matériaux.....	54
8.2	Exigences relatives aux matériaux.....	54
8.2.1	Généralités.....	54
8.2.2	Composants du béton.....	55
8.2.3	Béton.....	58
8.2.4	Armature.....	60
8.2.5	Acier de précontrainte.....	61
8.2.6	Matériaux encastres.....	61

8.3	Exécution.....	61
8.3.1	Ouvrage provisoire et coffrage.....	61
8.3.2	Armature.....	64
8.3.3	Prétension et post-tension.....	66
8.3.4	Bétonnage.....	70
8.3.5	Exécution avec des éléments préfabriqués en béton.....	74
8.3.6	Éléments encastrés.....	75
8.4	Tolérances géométriques.....	76
8.4.1	Généralités.....	76
8.4.2	Système de référence.....	77
8.4.3	Tolérances des éléments structurels.....	77
8.4.4	Tolérances transversales.....	78
8.4.5	Encastresments et pénétrations.....	78
8.5	Contrôle qualité — Inspection, essais et actions correctives.....	79
8.5.1	Généralités.....	79
8.5.2	Inspection des matériaux et des produits.....	79
8.5.3	Inspection d'exécution.....	79
9	Conception des fondations.....	83
9.1	Généralités.....	83
9.2	Éléments principaux.....	83
9.3	Reconnaissance de site en mer.....	83
9.3.1	Objectif de l'étude.....	83
9.3.2	Étude du sol.....	83
9.3.3	Étude en laboratoire.....	84
9.4	Paramètres caractéristiques du sol.....	84
9.5	Coefficients partiels concernant les actions et les matériaux.....	84
9.5.1	Généralités.....	84
9.5.2	Coefficients partiels applicables aux actions.....	84
9.5.3	Coefficients partiels applicables aux matériaux.....	84
9.6	Principes de conception géotechniques.....	85
9.6.1	Généralités.....	85
9.6.2	Analyse dynamique des effets d'actions.....	85
9.6.3	État limite de service (ELS).....	85
9.6.4	État limite de fatigue (FLS).....	86
9.6.5	État limite ultime (ELU).....	86
9.6.6	État limite accidentel (ALS).....	86
9.7	Capacité portante.....	86
9.8	Réactions du sol sur les structures.....	87
9.9	Installation et retrait.....	87
9.9.1	Préparation du fond marin.....	87
9.9.2	Installation.....	87
9.9.3	Retrait.....	88
9.10	Affouillement.....	88
10	Systèmes mécaniques.....	88
10.1	Généralités.....	88
10.2	Systèmes mécaniques permanents.....	89
10.2.1	Généralités.....	89
10.2.2	Système de stockage du pétrole brut.....	90
10.2.3	Autres systèmes de stockage.....	92
10.2.4	Systèmes de stockage de gaz réfrigéré.....	92
10.2.5	Système permanent de ballastage en eau.....	92
10.2.6	Systèmes d'eau de mer.....	93
10.2.7	Drains, puisards et pompes d'assèchement.....	94
10.2.8	Événements.....	94
10.2.9	Systèmes de sécurité.....	94
10.2.10	Ponts.....	94
10.2.11	Ascenseurs.....	94

10.2.12	Dispositifs de levage	95
10.2.13	Tubes prolongateurs et tubes en J	95
10.2.14	Tubes conducteurs et goulottes d'excavation	95
10.2.15	Accès	96
10.2.16	HVAC	96
10.2.17	Surveillance structurelle de la structure et de la fondation	96
10.2.18	Marquages externes	96
10.2.19	Autre	97
10.3	Systèmes mécaniques temporaires	97
10.3.1	Généralités	97
10.3.2	Systèmes de coussin d'air	97
10.3.3	Systèmes temporaires de ballastage hydraulique/déballastage	97
10.3.4	Systèmes d'injection de coulis de ciment et de purge des jupes	99
10.3.5	Instrumentation pour la construction, le remorquage et l'installation de la structure	100
10.3.6	Autres systèmes	101
10.4	Fixations et pénétrations	101
10.4.1	Fixations	101
10.4.2	Pénétrations	101
10.4.3	Soudage	102
10.4.4	Protection contre la corrosion	102
10.5	Considérations particulières	102
10.5.1	Conception, installation et essai de la tuyauterie	102
10.5.2	Conception des supports de tuyau	103
10.5.3	Conception des structures en acier	103
10.5.4	Conception des équipements	103
10.5.5	Protection contre les chutes d'objets	103
11	Opérations marines et construction à flot	104
11.1	Généralités	104
11.2	Ingénierie et planification	104
12	Lutte contre la corrosion	104
12.1	Généralités	104
12.1.1	Lutte contre la corrosion dans les structures en béton	104
12.1.2	Zones sujettes à la corrosion et paramètres environnementaux ayant une incidence sur la corrosivité	105
12.1.3	Formes de corrosion et vitesses de corrosion associées	106
12.2	Conception dans le cadre d'une lutte contre la corrosion	106
12.2.1	Généralités	106
12.2.2	Critères de conception dans le cadre d'une lutte contre la corrosion	107
12.2.3	Revêtements et doublures	107
12.2.4	Protection cathodique	107
12.2.5	Matériaux résistant à la corrosion	111
12.2.6	Surépaisseur de corrosion	112
12.3	Fabrication et installation des systèmes dans le cadre d'une lutte contre la corrosion	112
12.3.1	Généralités	112
12.3.2	Revêtements et doublures	112
12.3.3	Protection cathodique	112
12.3.4	Matériaux résistant à la corrosion	113
13	Conception de l'interface des superstructures	113
13.1	Généralités	113
13.2	Base de conception	113
13.3	Raccordement structurel pont/tours	114
13.4	Installation des superstructures	115
13.5	Transport et remorquage sur site	115
14	Inspection et surveillance structurelle	115
14.1	Généralités	115

14.2	Objectif.....	115
14.3	Qualifications du personnel.....	116
14.4	Planification.....	116
14.4.1	Généralités.....	116
14.4.2	Détermination des plans d'inspection et de surveillance structurelle.....	116
14.4.3	Programme d'inspection et de surveillance structurelle.....	117
14.4.4	Intervalles d'inspection et de surveillance structurelle.....	117
14.5	Documentation.....	118
14.6	Éléments importants se rapportant à l'inspection et à la surveillance structurelle.....	118
14.6.1	Généralités.....	118
14.6.2	Zone atmosphérique.....	119
14.6.3	Zone d'éclaboussure.....	120
14.6.4	Zone immergée.....	120
14.6.5	Parties internes.....	120
14.6.6	Durabilité du béton.....	120
14.6.7	Protection contre la corrosion.....	121
14.7	Types d'inspection et de surveillance structurelle.....	121
14.7.1	Généralités.....	121
14.7.2	Systèmes de surveillance structurelle et de sécurité structurelle.....	122
14.8	Marquage.....	122
14.9	Recommandations pour l'inspection de zones spéciales.....	123
14.9.1	Surface générale en béton.....	123
14.9.2	Anneau de transition entre acier et béton.....	123
14.9.3	Joints de construction.....	124
14.9.4	Pénétrations.....	124
14.9.5	Intersections verticales entre parties structurelles.....	124
14.9.6	Plaques encastrées.....	124
14.9.7	Zones réparées.....	124
14.9.8	Zone d'éclaboussure.....	124
14.9.9	Débris.....	125
14.9.10	Affouillement.....	125
14.9.11	Pression hydrostatique différentielle (chute de pression).....	125
14.9.12	Température du pétrole envoyé pour stockage.....	125
14.9.13	Bactéries sulfatoréductrices.....	125
14.9.14	Post-tension.....	125
15	Évaluation des structures existantes.....	126
15.1	Généralités.....	126
15.2	Initiateurs d'une évaluation structurelle.....	126
15.3	Planification d'un abandon.....	127
15.3.1	Planification.....	127
15.3.2	Analyses en vue d'un retrait.....	127
	Bibliographie.....	128