



**Norme  
internationale**

**ISO 19902**

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

*Petroleum and natural gas industries — Fixed steel offshore  
structures*

**Deuxième édition  
2020-11**

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

ISO 19902:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a1a05c09-4e3e-41f8-a33c-62f40c074558/iso-19902-2020>

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

ISO 19902:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a1a05c09-4e3e-41f8-a33c-62f40c074558/iso-19902-2020>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2020

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	xv
Introduction .....	xix
<b>Industries du pétrole et du gaz naturel — Structures en mer fixes en acier .....</b>	<b>1</b>
1 <b>Domaine d'application .....</b>	<b>1</b>
2 <b>Références normatives.....</b>	<b>1</b>
3 <b>Termes et définitions.....</b>	<b>2</b>
4 <b>Symboles.....</b>	<b>11</b>
5 <b>Abréviations.....</b>	<b>15</b>
6 <b>Considérations générales.....</b>	<b>17</b>
6.1 <b>Types de structures en mer fixes en acier.....</b>	<b>17</b>
6.1.1 <b>Généralités.....</b>	<b>17</b>
6.1.2 <b>Jaquettes.....</b>	<b>18</b>
6.1.3 <b>Tours.....</b>	<b>19</b>
6.1.4 <b>Plateformes auto-élevatrices.....</b>	<b>19</b>
6.2 <b>Planification .....</b>	<b>20</b>
6.2.1 <b>Généralités.....</b>	<b>20</b>
6.2.2 <b>Dangers .....</b>	<b>20</b>
6.2.3 <b>Conceptions prenant en compte les dangers .....</b>	<b>21</b>
6.2.4 <b>Situations et critères de conception.....</b>	<b>22</b>
6.2.5 <b>Conception pour l'inspection et la maintenance .....</b>	<b>22</b>
6.2.6 <b>Fondations et processus géologiques actifs.....</b>	<b>22</b>
6.2.7 <b>Réglementations.....</b>	<b>22</b>
6.3 <b>Considérations relatives au service et à l'exploitation.....</b>	<b>22</b>
6.3.1 <b>Considérations générales.....</b>	<b>22</b>
6.3.2 <b>Profondeur d'eau.....</b>	<b>23</b>
6.3.3 <b>Configuration structurelle .....</b>	<b>23</b>
6.3.4 <b>Systèmes d'accès et systèmes auxiliaires .....</b>	<b>24</b>
6.4 <b>Considérations de sécurité .....</b>	<b>24</b>
6.5 <b>Considérations environnementales .....</b>	<b>24</b>
6.5.1 <b>Généralités.....</b>	<b>24</b>
6.5.2 <b>Sélection des paramètres océano-météorologiques et des coefficients d'actions conceptuels.....</b>	<b>24</b>
6.6 <b>Niveaux d'exposition.....</b>	<b>25</b>
6.7 <b>Évaluation de structures existantes .....</b>	<b>25</b>
6.8 <b>Réutilisation d'une structure .....</b>	<b>26</b>
7 <b>Exigences conceptuelles générales.....</b>	<b>26</b>
7.1 <b>Généralités.....</b>	<b>26</b>
7.2 <b>Propriétés des matériaux pour l'acier.....</b>	<b>26</b>
7.3 <b>Incorporation des états limites.....</b>	<b>27</b>
7.4 <b>Détermination des situations conceptuelles.....</b>	<b>27</b>
7.5 <b>Modélisation et analyse structurelles.....</b>	<b>28</b>

7.6	Conception pour des situations avant la mise en service et des situations d'enlèvement .....	28
7.7	Conception pour la situation sur site .....	28
7.8	Détermination des résistances des composants.....	28
7.8.1	Généralités.....	28
7.8.2	Essais physiques destinés à obtenir des résistances .....	29
7.8.3	Résistances déduites à partir de simulations informatiques validées par un essai physique .....	29
7.8.4	Résistances déduites de situations informatiques validées par rapport à des formules de conception.....	29
7.8.5	Résistances déduites de simulations informatiques non validées .....	29
7.9	Contrôles de résistance et de stabilité.....	30
7.9.1	Coefficients d'actions et de résistances.....	30
7.9.2	Équations de résistance et de stabilité.....	30
7.9.3	Actions auxquelles des coefficients ne sont pas appliqués.....	30
7.10	Robustesse.....	30
7.10.1	Généralités.....	30
7.10.2	Tolérance vis-à-vis des dommages .....	31
7.11	Réserve de résistance .....	31
7.11.1	Nouvelles structures .....	31
7.11.2	Structures existantes .....	33
7.12	Actions indirectes .....	33
7.13	Analyse de fiabilité structurelle .....	33
8	Actions pour des situations avant la mise en service et pour des situations d'enlèvement .....	34
8.1	Généralités.....	34
8.1.1	Couverture.....	34
8.1.2	Situations conceptuelles.....	34
8.1.3	Actions.....	35
8.2	Exigences générales .....	35
8.2.1	Contrôle des poids .....	35
8.2.2	Effets dynamiques.....	35
8.2.3	Effets d'actions .....	35
8.3	Levage à terre .....	37
8.3.1	Généralités.....	37
8.3.2	Effets dynamiques.....	38
8.3.3	Effet des tolérances .....	38
8.3.4	Levage à plusieurs grues .....	39
8.3.5	Facteur local.....	39
8.3.6	Résistances des éléments et des joints.....	39
8.3.7	Fixations pour le levage .....	40
8.3.8	Élingues, manillons et raccords .....	40
8.4	Fabrication .....	41
8.5	Déchargement .....	41
8.5.1	Levage direct.....	41
8.5.2	Mouvement horizontal sur le navire.....	41
8.5.3	Structures auto-flottantes.....	41
8.6	Transport .....	42
8.6.1	Généralités.....	42
8.6.2	Conditions océano-météorologiques .....	42

8.6.3	Détermination des actions.....	42
8.6.4	Autres considérations .....	43
8.7	Installation.....	43
8.7.1	Structures levées .....	43
8.7.2	Structures lancées.....	43
8.7.3	Redressement de structures assisté par une grue .....	43
8.7.4	Pressions d'immersion.....	44
8.7.5	Envahissement d'un élément.....	44
8.7.6	Actions sur les fondations au cours de l'installation.....	44
9	Actions pour les situations sur site.....	45
9.1	Généralités.....	45
9.2	Actions permanentes ( $G$ ) et actions variables ( $Q$ ).....	45
9.2.1	Action permanente 1, $G_1$ .....	45
9.2.2	Action permanente 2, $G_2$ .....	45
9.2.3	Action variable 1, $Q_1$ .....	46
9.2.4	Action variable 2, $Q_2$ .....	46
9.2.5	Envahissement non intentionnel.....	46
9.2.6	Position et plage d'actions permanentes et variables .....	46
9.2.7	Diminution des facteurs .....	47
9.2.8	Représentation des actions provenant des superstructures .....	47
9.2.9	Contrôle des poids .....	47
9.3	Actions océano-météorologiques extrêmes .....	47
9.3.1	Généralités.....	47
9.3.2	Notation .....	48
9.4	Action extrême quasi-statique due au vent, aux vagues et aux courants ( $E_e$ ) .....	48
9.4.1	Méthode de détermination de $E_e$ .....	48
9.4.2	Direction du vent, des vagues et des courants extrêmes .....	49
9.4.3	Actions globales extrêmes .....	50
9.4.4	Actions locales et effets des actions extrêmes.....	50
9.4.5	Vibrations induites par des vortex (VIV).....	51
9.5	Action quasi-statique extrême provoquée par les vagues seulement ( $E_{we}$ ) ou par les vagues et les courants ( $E_{wce}$ ).....	51
9.5.1	Méthode de détermination de $E_{we}$ et $E_{wce}$ .....	51
9.5.2	Modèles pour les actions hydrodynamiques.....	53
9.5.3	Modèles hydrodynamiques pour les appartenances .....	57
9.6	Actions provoquées par le courant.....	57
9.7	Actions provoquées par le vent.....	58
9.7.1	Généralités.....	58
9.7.2	Détermination d'actions provoquées par le vent.....	58
9.7.3	Actions du vent déterminées à partir de modèles .....	59
9.8	Action quasi-statique équivalente représentant la réponse dynamique provoquée par des conditions de vagues extrêmes .....	59
9.8.1	Généralités.....	59
9.8.2	Action quasi-statique équivalente ( $D_e$ ) représentant la réponse dynamique.....	60
9.8.3	Analyse dynamique globale des vagues.....	61
9.9	Actions auxquelles sont appliqués des coefficients.....	62
9.9.1	Généralités.....	62
9.9.2	Actions permanentes et variables auxquelles sont appliqués des coefficients.....	63

9.9.3	Action océano-météorologique extrême à laquelle est appliqué un coefficient.....	63
9.10	Situations conceptuelles.....	64
9.10.1	Considérations générales sur l'état limite ultime .....	64
9.10.2	Démonstration du caractère suffisant du rapport RSR dans les actions océano- météorologiques.....	64
9.10.3	Format de conception à coefficients partiels .....	65
9.11	Actions hydrodynamiques locales .....	66
10	Situations accidentelles et anormales .....	67
10.1	Généralités.....	67
10.1.1	Traitement des événements ALS .....	67
10.1.2	Événements accidentels .....	68
10.1.3	Événements dus à l'environnement anormaux .....	68
10.2	Collisions avec des navires .....	69
10.2.1	Généralités.....	69
10.2.2	Événements de collision .....	69
10.2.3	Processus de collision.....	70
10.3	Chutes d'objets .....	70
10.4	Incendies et explosions.....	70
10.5	Actions dues à l'environnement anormales.....	71
10.6	Évaluation de structures après des dommages.....	71
11	Considérations conceptuelles prenant en compte les séismes .....	72
11.1	Généralités.....	72
11.2	Méthode de conception prenant en compte les séismes.....	72
11.3	Coefficient de réserve de capacité en cas de séisme .....	73
11.4	Recommandations pour la conception ductile.....	74
11.5	Exigences en cas de séisme ELE .....	75
11.5.1	Coefficients d'actions partiels .....	75
11.5.2	Modélisation de la structure et de la fondation en cas de séisme ELE.....	76
11.6	Exigences en cas de séisme ALE .....	77
11.6.1	Généralités.....	77
11.6.2	Modélisation de la structure et de la fondation en cas de séisme ALE .....	77
11.6.3	Analyse statique non linéaire du type « pushover ».....	78
11.6.4	Analyse faisant appel aux fonctions temporelles .....	80
12	Modélisation et analyse structurelles .....	80
12.1	But de l'analyse .....	80
12.2	Principes de l'analyse .....	81
12.2.1	Étendue de l'analyse .....	81
12.2.2	Méthodes de calcul .....	81
12.3	Modélisation .....	82
12.3.1	Généralités.....	82
12.3.2	Niveau de précision .....	82
12.3.3	Définition géométrique pour les structures à ossatures .....	82
12.3.4	Modélisation des propriétés des matériaux.....	85
12.3.5	Modélisation des superstructures .....	86
12.3.6	Accessoires .....	86
12.3.7	Interaction sol-structure .....	86
12.3.8	Autres conditions de support .....	88
12.3.9	Modèles structuraux locaux pour l'analyse.....	89
12.3.10	Actions .....	89

12.3.11	Simulation de masses .....	90
12.3.12	Amortissement .....	91
12.4	Exigences en matière d'analyse .....	91
12.4.1	Généralités.....	91
12.4.2	Fabrication.....	93
12.4.3	Autres situations avant la mise en service et d'enlèvement.....	93
12.4.4	Situations sur site.....	96
12.5	Types d'analyses.....	99
12.5.1	Analyse à la fréquence propre.....	99
12.5.2	Structures à réponse dynamique .....	99
12.5.3	Analyse linéaire statique et quasi-statique .....	99
12.5.4	Analyse de la résistance ultime statique .....	100
12.5.5	Analyse linéaire dynamique.....	100
12.5.6	Analyse de la résistance ultime dynamique .....	101
12.6	Analyse non linéaire.....	101
12.6.1	Généralités.....	101
12.6.2	Modélisation de la géométrie .....	102
12.6.3	Résistance du composant.....	102
12.6.4	Modèles pour la résistance des éléments.....	103
12.6.5	Modèles pour la résistance des joints.....	103
12.6.6	Limites de ductilité .....	103
12.6.7	Limite d'élasticité d'un acier de construction .....	103
12.6.8	Modèles pour la résistance de la fondation.....	104
12.6.9	Étude d'un comportement non linéaire.....	104
13	Résistance d'éléments tubulaires .....	105
13.1	Généralités.....	105
13.2	Éléments tubulaires soumis à une traction, à une compression, à une flexion, à un cisaillement, à une torsion ou à une pression hydrostatique .....	107
13.2.1	Généralités.....	107
13.2.2	Traction axiale .....	108
13.2.3	Compression axiale .....	108
13.2.4	Flexion.....	110
13.2.5	Cisaillement.....	111
13.2.6	Pression hydrostatique.....	113
13.3	Éléments tubulaires soumis à des forces combinées sans pression hydrostatique .....	117
13.3.1	Généralités.....	117
13.3.2	Traction axiale et flexion.....	117
13.3.3	Compression axiale et flexion.....	117
13.3.4	Tension ou compression axiale, flexion, cisaillement et torsion.....	118
13.3.5	Pieux .....	120
13.4	Éléments tubulaires soumis à des forces combinées avec la pression hydrostatique.....	121
13.4.1	Généralités.....	121
13.4.2	Traction axiale, flexion et pression hydrostatique .....	123
13.4.3	Compression axiale, flexion et pression hydrostatique .....	123
13.4.4	Tension ou compression axiale, flexion, pression hydrostatique, cisaillement et torsion .....	125
13.5	Coefficients de réduction de longueur et de moment effectifs .....	125
13.6	Transitions coniques .....	127
13.6.1	Généralités.....	127
13.6.2	Contraintes conceptuelles.....	127

13.6.3	Exigences en matière de résistance en l'absence de pression hydrostatique externe .....	131
13.6.4	Exigences en matière de résistance en présence d'une pression hydrostatique externe .....	136
13.6.5	Conception des anneaux .....	137
13.7	Éléments tubulaires bosselés .....	140
13.7.1	Généralités .....	140
13.7.2	Éléments tubulaires bosselés soumis à une traction, une compression, une flexion ou un cisaillement .....	140
13.7.3	Éléments tubulaires bosselés soumis à des forces combinées .....	146
13.8	Éléments tubulaires corrodés .....	149
13.9	Éléments tubulaires remplis de ciment .....	149
13.9.1	Généralités .....	149
13.9.2	Éléments tubulaires remplis de ciment soumis à une traction, à une compression ou à une flexion .....	149
13.9.3	Éléments tubulaires remplis de ciment soumis à des forces combinées .....	154
14	Résistance de joints tubulaires .....	155
14.1	Généralités .....	155
14.2	Considérations relatives à la conception .....	157
14.2.1	Matériaux .....	157
14.2.2	Forces conceptuelles et flexibilité du joint .....	157
14.2.3	Résistance minimale du joint .....	157
14.2.4	Résistance des soudures .....	158
14.2.5	Classification du joint .....	158
14.2.6	Mise en pratique des détails .....	161
14.3	Joints tubulaires simples .....	164
14.3.1	Généralités .....	164
14.3.2	Résistance de joint de base .....	165
14.3.3	Facteur de résistance, $Q_u$ .....	166
14.3.4	Facteur de force de membrure, $Q_f$ .....	167
14.3.5	Effet de la longueur du cylindre de ramification de membrure sur la résistance des joints .....	168
14.3.6	Vérification de résistance .....	170
14.4	Joints à chevauchement .....	171
14.5	Joints remplis de ciment .....	171
14.6	Joints raidis par des anneaux .....	172
14.7	Autres types de joints .....	172
14.8	Joints endommagés .....	173
14.9	Joints non circulaires .....	173
14.10	Joints moulés .....	173
15	Résistance et résistance à la fatigue d'autres éléments de structure .....	173
15.1	Raccordements remplis de ciment .....	173
15.1.1	Généralités .....	173
15.1.2	Exigences de détail .....	175
15.1.3	Force axiale .....	176
15.1.4	Force de réaction des forces de cisaillement horizontales et du moment de flexion dans les pieux .....	176
15.1.5	Contrainte de transfert d'interface .....	176
15.1.6	Résistance de transfert d'interface .....	177
15.1.7	Vérification de résistance .....	180



15.1.8	Évaluation de la fatigue.....	181
15.2	Raccordements mécaniques.....	182
15.2.1	Types de raccords mécaniques .....	182
15.2.2	Exigences de conception .....	182
15.2.3	Actions et forces sur le raccord.....	183
15.2.4	Résistance du raccord.....	184
15.2.5	Critères de résistance .....	184
15.2.6	Critères de fatigue.....	184
15.2.7	Validation de l'analyse de contrainte .....	184
15.2.8	Dispositifs de fixation vissés .....	185
15.2.9	Raccords emboutis .....	187
15.3	Pincés pour le renforcement et les réparations.....	188
15.3.1	Généralités.....	188
15.3.2	Pincés à manchons fendus .....	188
15.3.3	Pincés précontraintes.....	188
15.3.4	Forces exercées sur les pincés.....	189
15.3.5	Conception des pincés .....	190
15.3.6	Exigences générales pour les pincés boulonnées.....	191
15.3.7	Considérations sur la boulonnerie .....	192
16	Fatigue.....	193
16.1	Généralités.....	193
16.1.1	Applicabilité.....	193
16.1.2	Processus de fatigue .....	193
16.1.3	Évaluation de la fatigue par une analyse utilisant les données de courbes de fatigue .....	193
16.1.4	Évaluation de la fatigue une analyse utilisant les méthodes de la mécanique de la rupture .....	194
16.1.5	Évaluation de la fatigue par d'autres méthodes.....	194
16.2	Exigences générales .....	194
16.2.1	Applicabilité.....	194
16.2.2	Initiation de fissures de fatigue et propagation des fissures .....	195
16.2.3	Sources de contraintes variables provoquant la fatigue .....	195
16.2.4	Durée de vie en service conceptuelle et durée de vie en fatigue .....	195
16.2.5	Nature des endommagements dus à la fatigue .....	196
16.2.6	Caractérisation des données de plage de contraintes déterminant la fatigue.....	196
16.2.7	Historique à long terme de la plage de contraintes .....	196
16.2.8	Coefficients d'actions et de résistance partiels .....	197
16.2.9	Résistance à la fatigue .....	197
16.2.10	Calcul de l'endommagement dû à la fatigue.....	197
16.2.11	Techniques d'amélioration des soudures.....	198
16.3	Description de l'environnement à long terme des vagues .....	198
16.3.1	Généralités.....	198
16.3.2	Diagramme de dispersion des vagues .....	199
16.3.3	Directions moyennes des vagues.....	199
16.3.4	Spectres de fréquences des vagues.....	199
16.3.5	Fonction d'étalement de la direction des vagues .....	200
16.3.6	Vagues périodiques .....	200
16.3.7	Distribution à long terme des hauteurs de vagues individuelles .....	200
16.3.8	Courant.....	200
16.3.9	Vent .....	200
16.3.10	Profondeur d'eau .....	201

16.3.11	Concrétions marines.....	201
16.4	Exécution des analyses globales des contraintes .....	201
16.4.1	Généralités.....	201
16.4.2	Actions provoquées par les vagues.....	202
16.4.3	Analyses quasi statiques.....	204
16.4.4	Analyses dynamiques .....	204
16.5	Caractérisation des données de plage de contraintes déterminant la fatigue .....	205
16.6	Historique à long terme des plages de contraintes locales.....	206
16.6.1	Généralités.....	206
16.6.2	Détermination probabiliste en utilisant des méthodes d'analyse spectrale.....	207
16.6.3	Détermination déterministe utilisant des vagues périodiques individuelles .....	207
16.6.4	Détermination approchée utilisant des méthodes simplifiées .....	208
16.7	Détermination de la distribution à long terme de plages de contraintes par analyse spectrale .....	208
16.7.1	Généralités.....	208
16.7.2	Fonctions de transfert des contraintes .....	209
16.7.3	Statistiques de plages de contraintes à court terme .....	211
16.7.4	Statistiques de plages de contraintes à long terme .....	211
16.8	Détermination de la distribution à long terme des plages de contraintes par analyse déterministe.....	213
16.8.1	Généralités.....	213
16.8.2	Sélection des hauteurs des vagues.....	213
16.8.3	Sélection de la période des vagues .....	213
16.8.4	Distribution à long terme de la plage de contraintes.....	214
16.9	Détermination de la distribution à long terme des plages de contraintes par des méthodes approchées .....	214
16.10	Plages de contraintes géométriques .....	214
16.10.1	Généralités .....	214
16.10.2	Facteurs de concentration de contraintes pour les joints tubulaires.....	214
16.10.3	Plages de contraintes géométriques pour d'autres emplacements sensibles à la fatigue.....	216
16.11	Résistance à la fatigue du matériau.....	217
16.11.1	Courbes de fatigue de base.....	217
16.11.2	Acier à haute résistance .....	218
16.11.3	Joints moulés .....	218
16.11.4	Effet de l'épaisseur .....	219
16.12	Évaluation de la fatigue.....	219
16.12.1	Endommagement cumulé et durée de vie en fatigue .....	219
16.12.2	Coefficients de conception pour l'endommagement dû à la fatigue .....	220
16.12.3	Coefficient d'expérience locale .....	221
16.13	Autres causes d'endommagement dû à la fatigue que l'action des vagues .....	221
16.13.1	Généralités .....	221
16.13.2	Vibrations induites par des vortex.....	221
16.13.3	Vibrations induites par le vent .....	221
16.13.4	Transport.....	221
16.13.5	Installation .....	222
16.13.6	Tubes prolongateurs .....	222
16.14	Autres considérations en matière de conception.....	222
16.14.1	Généralités .....	222
16.14.2	Tubes conducteurs, caissons et tubes prolongateurs.....	223
16.14.3	Divers éléments fixés ne portant pas de charge .....	223

16.14.4	Divers éléments fixés portant des charges.....	223
16.14.5	Transitions coniques.....	223
16.14.6	Éléments dans la zone d'éclaboussure.....	223
16.14.7	Superstructures.....	224
16.14.8	Stratégie de l'inspection.....	224
16.15	Méthodes par la mécanique de la rupture.....	224
16.15.1	Généralités.....	224
16.15.2	Évaluation par la mécanique de la rupture.....	225
16.15.3	Loi de croissance des fissures de fatigue.....	225
16.15.4	Facteurs d'intensité de contrainte.....	226
16.15.5	Plages des contraintes de fatigue.....	226
16.15.6	Pièces coulées.....	226
16.16	Amélioration de la performance en fatigue de composants existants.....	226
17	Conception des fondations.....	227
17.1	Généralités.....	227
17.2	Conception des fondations par pieux.....	228
17.3	Épaisseur de paroi des pieux.....	230
17.3.1	Généralités.....	230
17.3.2	Contraintes dans les pieux.....	230
17.3.3	Vérifications de la conception des pieux.....	230
17.3.4	Vérification pour une situation conceptuelle due au poids d'un marteau au cours de la mise en place du marteau.....	230
17.3.5	Contraintes au cours du battage.....	231
17.3.6	Épaisseur de paroi minimale.....	232
17.3.7	Marge pour un battage insuffisant et un battage excessif.....	232
17.3.8	Patin de battage.....	232
17.3.9	Tête de battage.....	233
17.4	Longueur des sections de pieux.....	233
17.5	Fondations peu profondes.....	233
17.5.1	Généralités.....	233
17.5.2	Stabilité de fondations peu profondes.....	234
18	Maîtrise de la corrosion.....	235
18.1	Généralités.....	235
18.2	Zones sujettes à la corrosion et paramètres environnementaux affectant la corrosivité.....	235
18.3	Formes de corrosion, vitesse de corrosion et endommagement par la corrosion associés.....	236
18.4	Conception de la maîtrise de la corrosion.....	237
18.4.1	Généralités.....	237
18.4.2	Considérations sur la conception de la maîtrise de la corrosion.....	237
18.4.3	Revêtements, doublages et enveloppes.....	238
18.4.4	Protection cathodique.....	238
18.4.5	Matériaux résistant à la corrosion.....	243
18.4.6	Surépaisseur de corrosion.....	243
18.5	Fabrication et installation du système de maîtrise de la corrosion.....	243
18.5.1	Généralités.....	243
18.5.2	Revêtements et doublages.....	243
18.5.3	Protection cathodique.....	243
18.5.4	Matériaux résistant à la corrosion.....	244

<b>18.6</b>	<b>Inspection, surveillance et maintenance en service des systèmes de maîtrise de la corrosion .....</b>	<b>244</b>
18.6.1	Généralités.....	244
18.6.2	Revêtements et doublages.....	245
18.6.3	Protection cathodique .....	245
18.6.4	Matériaux résistant à la corrosion.....	246
<b>19</b>	<b>Matériaux .....</b>	<b>246</b>
19.1	Généralités.....	246
19.2	Température en service la plus basse anticipée.....	247
19.3	Composition chimique .....	247
19.3.1	Généralités.....	247
19.3.2	Équivalent carbone.....	248
19.3.3	Équivalent carbone modifié .....	248
19.4	Résistance, ténacité et autres considérations .....	248
19.4.1	Limite d'élasticité.....	248
19.4.2	Ténacité .....	249
19.4.3	Autres considérations .....	249
19.5	Approche par catégorie de matériau .....	249
19.5.1	Philosophie de sélection de l'acier .....	249
19.5.2	Caractérisation des matériaux.....	250
19.5.3	Critères de sélection des matériaux.....	250
19.5.4	Processus de sélection.....	251
19.5.5	Groupes de résistance de l'acier .....	251
19.5.6	Classe de ténacité .....	251
19.5.7	Aciers applicables .....	253
19.6	Approche par classe de conception .....	253
19.6.1	Généralités.....	253
19.6.2	Classification de la DC du composant.....	253
19.6.3	Matériaux.....	254
19.6.4	Aciers applicables .....	257
19.7	Coulis de ciment.....	257
19.7.1	Matériaux de coulis de ciment.....	257
19.7.2	Essai de coulis de ciment à terre .....	257
19.7.3	Essai de coulée de ciment en mer.....	258
19.7.4	Maîtrise de la qualité en mer .....	258
<b>20</b>	<b>Soudage, inspection des soudures et fabrication .....</b>	<b>259</b>
20.1	Généralités.....	259
20.2	Soudage.....	260
20.2.1	Normes de soudage et de fabrication génériques sélectionnées.....	260
20.2.2	Propriétés du métal fondu et de la zone HAZ.....	262
20.2.3	Joints tubulaires en T, en Y et en K .....	266
20.3	Inspection .....	266
20.4	Fabrication .....	267
20.4.1	Généralités.....	267
20.4.2	Exigences en matière de soudure.....	267
20.4.3	Formage.....	269
20.4.4	Tolérances de fabrication .....	269
20.4.5	Raccordements remplis de ciment .....	270
<b>21</b>	<b>Contrôle qualité, assurance qualité et documentation .....</b>	<b>271</b>

21.1	Généralités.....	271
21.2	Système de management de la qualité .....	271
21.3	Plan de contrôle qualité.....	273
21.3.1	Généralités.....	273
21.3.2	Qualifications des inspecteurs .....	273
21.3.3	Qualifications du personnel exécutant les END .....	273
21.3.4	Contrôle des matériaux.....	273
21.3.5	Inspection de la fabrication.....	274
21.3.6	Inspection des soudures .....	274
21.4	Documentation.....	274
21.4.1	Généralités.....	274
21.4.2	Calculs.....	275
21.4.3	Rapports portant sur le poids et le centre de gravité .....	275
21.4.4	Documentation d'inspection lors de la fabrication .....	276
21.5	Plans et spécifications .....	276
22	Déchargement, transport et installation .....	276
22.1	Généralités.....	276
22.1.1	Planification .....	276
22.1.2	Enregistrements et documentation .....	277
22.1.3	Actions et résistance requise .....	277
22.1.4	Entretoise et haubanage temporaires .....	277
22.2	Déchargement et transport .....	278
22.2.1	Généralités.....	278
22.2.2	Déchargement .....	278
22.2.3	Navires pour la cargaison et le lancement .....	278
22.2.4	Navires de remorquage.....	279
22.2.5	Actions sur les composants de la plateforme.....	279
22.2.6	Systèmes de flottabilité et de mise en eau .....	280
22.3	Transfert de la structure du navire de transport dans l'eau.....	280
22.3.1	Généralités.....	280
22.3.2	Opérations de levage.....	280
22.3.3	Lancement.....	281
22.4	Mise en place sur le fond marin et assemblage de la structure .....	282
22.4.1	Généralités.....	282
22.4.2	Sécurité de la navigation .....	282
22.4.3	Maintien en position .....	282
22.4.4	Positionnement de la structure .....	282
22.5	Installation des pieux .....	284
22.5.1	Généralités.....	284
22.5.2	Guides de piquage .....	284
22.5.3	Méthodes de levage .....	284
22.5.4	Soudures sur site .....	284
22.5.5	Études de l'aptitude au battage.....	285
22.5.6	Pieux installés dans les trous forés et remplis de ciment .....	285
22.5.7	Coulée de ciment dans les raccords pieu-manchon et réparations remplies de ciment.....	285
22.5.8	Enregistrements de l'installation des pieux.....	285
22.6	Installation de tubes conducteurs.....	285
22.7	Installation des superstructures .....	285
22.7.1	Généralités.....	285

## ISO 19902:2020(fr)

<b>22.7.2 Alignement et tolérances</b> .....	<b>285</b>
<b>22.7.3 Fixation des superstructures</b> .....	<b>285</b>
<b>22.8 Mise à la masse de l'équipement de soudage de l'installation</b> .....	<b>286</b>
<b>22.8.1 Généralités</b> .....	<b>286</b>
<b>22.8.2 Équipement de soudage</b> .....	<b>286</b>
<b>22.8.3 Surveillance de l'efficacité de la masse à distance</b> .....	<b>286</b>
<b>Annexe A (informative) Additional information and guidance</b> .....	<b>287</b>
<b>Annexe B (normative) Méthodes d'essai CTOD pour les soudures</b> .....	<b>550</b>
<b>Annexe C (informative) Material category approach</b> .....	<b>555</b>
<b>Annexe D (informative) Design class approach</b> .....	<b>561</b>
<b>Annexe E (informative) Welding and weld inspection requirements — Material category approach</b> .....	<b>565</b>
<b>Annexe F (informative) Welding and weld inspection requirements – Design class approach</b> ..	<b>569</b>
<b>Annexe G (normative) Tolérances de fabrication</b> .....	<b>576</b>
<b>Annexe H (informative) Regional information</b> .....	<b>593</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>599</b>

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

[ISO 19902:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a1a05c09-4e3e-41f8-a33c-62f40c074558/iso-19902-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a1a05c09-4e3e-41f8-a33c-62f40c074558/iso-19902-2020>