

---

---

**Industries du pétrole et du gaz naturel —  
Conception et exploitation des systèmes  
de production immergés —**

**Partie 5:  
Faisceaux de câbles immergés**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Petroleum and natural gas industries — Design and operation of  
subsea production systems —  
Part 5. Subsea umbilicals*  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 13628-5:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/092d72af-cbbe-41bc-be1a-c74aacbcf8ab/iso-13628-5-2009>



## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 13628-5:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/092d72af-cbbe-41bc-be1a-c74aacbcf8ab/iso-13628-5-2009>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Version française parue en 2013

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	vi
Introduction.....	vii
<b>1</b> <b>Domaine d'application .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes, définitions et abréviations .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b> <b>Termes et définitions .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2</b> <b>Abréviations .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b> <b>Exigences fonctionnelles .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1</b> <b>Exigences générales .....</b>	<b>11</b>
<b>4.2</b> <b>Exigences spécifiques au projet.....</b>	<b>12</b>
<b>5</b> <b>Philosophie de sécurité, de conception et d'essai .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1</b> <b>Application .....</b>	<b>12</b>
<b>5.2</b> <b>Objectif de sécurité .....</b>	<b>12</b>
<b>5.3</b> <b>Examen systématique.....</b>	<b>12</b>
<b>5.4</b> <b>Exigences fondamentales .....</b>	<b>12</b>
<b>5.5</b> <b>Philosophie de conception .....</b>	<b>13</b>
<b>5.6</b> <b>Essais .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b> <b>Exigences de conception .....</b>	<b>16</b>
<b>6.1</b> <b>Généralités .....</b>	<b>16</b>
<b>6.2</b> <b>Charges .....</b>	<b>17</b>
<b>6.3</b> <b>Analyse de l'effet des charges .....</b>	<b>21</b>
<b>6.4</b> <b>Analyse d'installation.....</b>	<b>28</b>
<b>6.5</b> <b>Résistance à la fatigue.....</b>	<b>29</b>
<b>7</b> <b>Conception, fabrication et essais des composants .....</b>	<b>29</b>
<b>7.1</b> <b>Généralités .....</b>	<b>29</b>
<b>7.2</b> <b>Câblage électrique.....</b>	<b>30</b>
<b>7.3</b> <b>Flexibles .....</b>	<b>41</b>
<b>7.4</b> <b>Câbles à fibres optiques .....</b>	<b>52</b>
<b>7.5</b> <b>Tubes métalliques .....</b>	<b>57</b>
<b>8</b> <b>Conception des terminaisons et des équipements auxiliaires .....</b>	<b>75</b>
<b>8.1</b> <b>Principes de conception .....</b>	<b>75</b>
<b>8.2</b> <b>Processus de conception .....</b>	<b>75</b>
<b>8.3</b> <b>Terminaisons d'armures.....</b>	<b>75</b>
<b>8.4</b> <b>Terminaisons de tubes et de flexibles .....</b>	<b>76</b>
<b>8.5</b> <b>Terminaisons de câbles.....</b>	<b>76</b>
<b>8.6</b> <b>Tête de traction.....</b>	<b>77</b>
<b>8.7</b> <b>Équipement de suspension de superstructure.....</b>	<b>77</b>
<b>8.8</b> <b>Interface de terminaison immergée.....</b>	<b>78</b>
<b>8.9</b> <b>Terminaison immergée de l'ombilical .....</b>	<b>78</b>
<b>8.10</b> <b>Limiteurs de courbure.....</b>	<b>78</b>
<b>8.11</b> <b>Raidisseurs .....</b>	<b>79</b>
<b>8.12</b> <b>Équipements auxiliaires .....</b>	<b>80</b>
<b>9</b> <b>Conception de l'ombilical .....</b>	<b>83</b>
<b>9.1</b> <b>Plage de températures .....</b>	<b>83</b>
<b>9.2</b> <b>Charge de traction maximale .....</b>	<b>83</b>
<b>9.3</b> <b>Charge limite de rupture .....</b>	<b>83</b>
<b>9.4</b> <b>Rayon de courbure minimal .....</b>	<b>83</b>

9.5	Dispositions relatives à la section transversale.....	83
9.6	Confection .....	83
9.7	Sous-faisceaux.....	84
9.8	Gaine intérieure.....	84
9.9	Armure .....	84
9.10	Gaine extérieure.....	85
9.11	Marquage de longueur .....	85
10	Fabrication et essais des ombilicaux .....	85
10.1	Fabrication des ombilicaux .....	85
10.2	Essais de qualification et de vérification .....	88
11	Essais de réception en usine .....	89
11.1	Généralités .....	89
11.2	Contrôle visuel et dimensionnel .....	89
11.3	Continuité électrique de la terminaison .....	89
11.4	Fixation des terminaisons pour essai .....	89
11.5	Câbles électriques .....	90
11.6	Câbles optiques .....	90
11.7	Flexibles.....	90
11.8	Tubes .....	91
11.9	Terminaisons.....	91
11.10	Contrôle de la continuité.....	91
12	Stockage .....	91
12.1	Généralités .....	91
12.2	Protection des composants d'ombilicaux non terminés.....	92
12.3	Longueur de réserve .....	92
12.4	Kits de réparation .....	92
12.5	Manutention pour essais d'intégration.....	92
13	Activité de pré-installation .....	93
13.1	Informations sur l'ombilical .....	93
13.2	Informations sur le tracé.....	94
13.3	Informations sur les terminaisons et les équipements auxiliaires.....	94
13.4	Informations sur l'installation hôte.....	94
13.5	Informations sur la structure immergée.....	95
13.6	Visite de l'installation hôte.....	95
14	Chargement .....	95
14.1	Généralités .....	95
14.2	Audit technique des installations de chargement.....	95
14.3	Mode opératoire de chargement .....	96
14.4	Réunions de pré-chargement.....	97
14.5	Essais de pré-chargement .....	97
14.6	Opération de chargement .....	98
14.7	Début et arrêt du chargement.....	98
14.8	Manutention de l'ombilical.....	98
14.9	Surveillance du chargement.....	100
14.10	Chargement sur un dérouleur ou un carrousel .....	100
14.11	Essais de post-chargement .....	101
15	Opérations d'installation .....	101
15.1	Généralités .....	101
15.2	Exigences relatives au navire et à l'équipement d'installation .....	101
15.3	Étude de pré-installation.....	102
15.4	Opérations de traction des tubes en I ou J .....	103
15.5	Pose d'une terminaison immergée (première extrémité) .....	106
15.6	Tracé de pose.....	107

15.7	Exigences de manutention relative à la pose des canalisations .....	107
15.8	Positionnement du navire pour atteindre le point de contact requis avec le fond .....	107
15.9	Contrôle et surveillance de la longueur posée .....	108
15.10	Surveillance de l'intégrité pendant la pose .....	109
15.11	Opérations d'enfouissement .....	110
15.12	Approche de la position de la terminaison immergée (seconde extrémité) .....	111
15.13	Pose de la terminaison immergée .....	111
15.14	Traction de la terminaison immergée.....	111
15.15	Croisements de conduites .....	112
15.16	Fixations flottantes.....	112
15.17	Armement des maillons faibles .....	112
15.18	Étude de post-pose .....	113
15.19	Étude de post-enfouissement .....	113
15.20	Essais de post-traction .....	113
15.21	Essais de post-accrochage .....	114
15.22	Récupération des aides à l'installation .....	114
15.23	Situations d'urgence .....	114
15.24	Réparations .....	114
15.25	Étude de post-installation .....	115
<b>Annexe A (informative) Information that should be provided in a purchaser's functional specification.....</b>		<b>116</b>
<b>Annexe B (informative) Umbilical testing .....</b>		<b>123</b>
<b>Annexe C (informative) Hose and tube preferred sizes .....</b>		<b>127</b>
<b>Annexe D (normative) Essais de caractérisation des flexibles et des ombilicaux .....</b>		<b>128</b>
<b>Annexe E (informative) Fatigue testing .....</b>		<b>133</b>
<b>Annexe F (informative) Load-effect analysis.....</b>		<b>135</b>
<b>Annexe G (informative) Umbilical full-scale tests.....</b>		<b>147</b>
<b>Annexe H (informative) Tube material matrix.....</b>		<b>153</b>
<b>Annexe I (informative) Tube-wall thickness example calculation.....</b>		<b>165</b>
<b>Annexe J (informative) Buckling of metallic tubes.....</b>		<b>172</b>
<b>Bibliographie.....</b>		<b>175</b>

## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, 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 13628-5 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 4, *Equipements de forage et de production*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 13628-5:2002), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 13628 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés:

- *Partie 1: Exigences générales et recommandations*
- *Partie 2: Systèmes de canalisations flexibles non collées pour applications sous-marines et en milieu marin*
- *Partie 3: Systèmes d'injection TFL*
- *Partie 4: Équipements immergés de tête de puits et tête de production*
- *Partie 5: Faisceaux de câbles immergés*
- *Partie 6: Commandes pour équipements immergés*
- *Partie 7: Systèmes de liaison surface/fond de mer pour complétion/reconditionnement*
- *Partie 8: Véhicules commandés à distance pour l'interface avec les matériels immergés*
- *Partie 9: Systèmes d'intervention utilisant des dispositifs à commande à distance (ROT)*
- *Partie 10: Spécification pour canalisations flexibles composites*
- *Partie 11: Systèmes de canalisations flexibles pour applications sous-marines et en milieu marin*

Les documents suivants sont en cours d'élaboration: une partie 12 relative aux tubes prolongateurs de production dynamique, une partie 13 relative aux outils et interfaces commandés à distance des systèmes de production immergés, une partie 15 relative aux structures immergées et aux collecteurs, une partie 16 relative aux caractéristiques des équipements auxiliaires à tuyaux flexibles, et une partie 17 relative à la pratique recommandée pour les équipements auxiliaires à tuyaux flexibles.

## Introduction

La présente partie de l'ISO 13628 est fondée sur la première édition de l'ISO 13628-5, elle-même basée sur l'API Spec 17E, seconde édition, et l'API RP 171, première édition. L'API a adopté la première édition de l'ISO 13628-5 en tant qu'API Spec 17E, troisième édition. Il est prévu que l'API Spec 17E, quatrième édition, soit identique à la présente Norme internationale.

Il est important que les utilisateurs de la présente partie de l'ISO 13628 aient conscience que des exigences supplémentaires ou différentes peuvent être nécessaires pour des applications individuelles. La présente partie de l'ISO 13628 n'a pas pour objet d'empêcher un fournisseur de proposer, ou un acheteur d'accepter, d'autres équipements ou solutions techniques alternatives pour une application particulière. De telles solutions alternatives peuvent notamment être applicables lorsqu'il s'agit de technologies innovatrices ou en cours de développement. Lorsqu'une solution alternative est proposée, le fournisseur est tenu d'identifier tout écart par rapport à la présente partie de l'ISO 13628 et d'en donner les détails.

Dans la présente partie de l'ISO 13628, les unités américaines usuelles (USC) et autres sont, dans la mesure du possible, indiquées entre parenthèses à titre d'information.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 13628-5:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/092d72af-cbbe-41bc-be1a-c74aacbcf8ab/iso-13628-5-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/092d72af-cbbe-41bc-be1a-c74aacbcf8ab/iso-13628-5-2009>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 13628-5:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/092d72af-cbbe-41bc-be1a-c74aacbcf8ab/iso-13628-5-2009>



# Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés —

## Partie 5: Faisceaux de câbles immergés

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13628 spécifie des exigences et fournit des recommandations pour la conception, le choix de matériaux, la fabrication, la vérification de la conception, les essais, l'installation et l'exploitation des ombilicaux et équipements auxiliaires associés utilisés dans les industries du pétrole et du gaz naturel. Le matériel de superstructure n'est pas inclus dans les équipements auxiliaires. Le matériel de superstructure désigne le matériel qui n'est pas fixé en permanence à l'ombilical, au-dessus de la terminaison d'accrochage de la superstructure.

La présente partie de l'ISO 13628 s'applique aux ombilicaux contenant des composants individuels ou combinés, tels que des câbles électriques, des fibres optiques, des flexibles thermoplastiques et des tubes métalliques.

La présente partie de l'ISO 13628 s'applique aux ombilicaux statiques ou dynamiques dont le cheminement est de type surface-surface-immergé ou immergé-immergé.

La présente partie de l'ISO 13628 ne s'applique pas aux connecteurs de composants associés, à moins qu'ils n'aient un impact sur les performances de l'ombilical et de ses équipements auxiliaires.

La présente partie de l'ISO 13628 ne s'applique qu'aux tubes de dimensions suivantes: épaisseur de paroi,  $t < 6$  mm, diamètre intérieur,  $ID < 50,8$  mm (2 in). Les produits tubulaires de dimensions supérieures peuvent être assimilés à des conduites ou des tubes de conduites, et la conception et la fabrication attendues doivent être conformes à une norme reconnue dans ce domaine.

La présente partie de l'ISO 13628 ne s'applique pas aux tubes ou flexibles de pression nominale inférieure à 7 MPa (1 015 psi).

La présente partie de l'ISO 13628 ne s'applique pas aux tensions nominales de câbles électriques supérieures aux tensions nominales normalisées  $U_0/U(U_m) = 3,6/6(7,2)$  kV rms, où  $U_0$ ,  $U$  et  $U_m$  sont conformes aux définitions des CEI 60502-1 et CEI 60502-2.

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

ISO 527 (toutes les parties), *Plastiques — Détermination des propriétés en traction*

ISO 1402, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Essais hydrostatiques*

## ISO 13628-5:2009(F)

ISO 4080, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Détermination de la perméabilité au gaz*

ISO 4406, *Transmissions hydrauliques — Fluides — Méthodes de codification du niveau de pollution particulaire solide*

ISO 4672:1997, *Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Essais de souplesse à température inférieure à l'ambiante*

ISO 6801, *Tuyaux en caoutchouc ou en plastique — Détermination de l'expansion volumique*

ISO 6803:2008, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc ou en plastique — Essai d'impulsions de pression hydraulique sans flexion*

ISO 7751, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc et en plastique — Rapports des pressions d'épreuve et d'éclatement à la pression maximale de service*

ISO 13628-8, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés — Partie 8: Véhicules commandés à distance pour l'interface avec les matériels immergés*

ISO 8308, *Tuyaux et tubes en caoutchouc et en plastique — Détermination de la transmission des liquides à travers les parois des tuyaux et des tubes*

CEI 60228, *Âmes des câbles isolés*

CEI 60502-1, *Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) à 30 kV ( $U_m = 36$  kV) — Partie 1: Câbles de tensions assignées de 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) et 3 kV ( $U_m = 3,6$  kV).*

CEI 60502-2, *Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV ( $U_m$  égal 1,2 kV) à 30 kV ( $U_m$  égal 36 kV) — Partie 2: Câbles de tensions assignées de 6 kV ( $U_m$  égal 7,2 kV) à 30 kV ( $U_m$  égal 36 kV).*

CEI 60793-1-1, *Fibres optiques — Partie 1-1: Méthodes de mesure et procédures d'essai — Généralités et guide.*

CEI 60793-2, *Fibres optiques — Partie 2: Spécifications de produits — Généralités.*

CEI 60794-1-1, *Câbles à fibres optiques — Partie 1-1: Spécification générique — Généralités.*

CEI 60794-1-2, *Câbles à fibres optiques — Partie 1-2: Spécification générique — Procédures de base applicables aux essais des câbles optiques.*

EN 10204:2004, *Produits métalliques — Types de documents de contrôle.*

ASTM A240, *Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications.*

ASTM A370, *Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products.*

ASTM A480, *Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet, and Strip.*

ASTM A789/A789M, *Standard Specification for Seamless and Welded Ferritic/Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service.*

ASTM A1016/A1016M-04A, *Standard Specification for General Requirements for Ferritic Alloy Steel, Austenitic Alloy Steel and Stainless Steel Tubes.*

ASTM E8/E8M, *Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials.*

ASTM E92, *Standard Test Method for Vickers Hardness of Metallic Materials.*

ASTM E213, *Standard Practice for Ultrasonic Examination of Metal Pipe And Tubing.*

ASTM E273, *Standard Practice for Ultrasonic Examination of the Weld Zone of Welded Pipe and Tubing.*

ASTM E309, *Standard Practice for Eddy-Current Examination of Steel Tubular Products Using Magnetic Saturation.*

ASTM E384, *Standard Test Method for Microindentation Hardness of Materials.*

ASTM E426, *Standard Practice for Electromagnetic (Eddy-Current) Examination of Seamless and Welded Tubular Products, Austenitic Stainless Steel and Similar Alloys.*

ASTM E562, *Standard Test Method for Determining Volume Fraction by Systematic Manual Point Count.*

ASTM E1001, *Standard Practice for Detection and Evaluation of Discontinuities by the Immersed Pulse-Echo Ultrasonic Method Using Longitudinal Waves.*

ASTM E1245, *Standard Practice for Determining the Inclusion or Second-Phase Constituent Content of Metals by Automatic Image Analysis.*

ASTM G48-03, *Standard Test Methods for Pitting And Crevice Corrosion Resistance of Stainless Steels and Related Alloys by Use of Ferritic Chloride Solution.*

BS 5099, *Electric cables. Voltage levels for spark testing.*

ITU-T G.976, *Test methods applicable to optical fibre submarine cable systems.*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/092d72af-cbbe-41bc-be1a-c74aacbcf8ab/iso-13628-5-2009>

### 3 Termes, définitions et abréviations

#### 3.1 Termes et définitions

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

##### 3.1.1

##### **rayon de courbure admissible**

rayon minimal auquel un ombilical peut fléchir à une tension donnée, sans enfreindre les critères de conception ni subir de pertes de performance

Voir Figure 1.

NOTE 1 Le rayon de courbure est mesuré par rapport à l'axe de l'ombilical.

NOTE 2 Le rayon de courbure admissible croît en même temps que l'augmentation de la charge de traction et varie en fonction de la pression et des conditions internes, c'est-à-dire du niveau de sécurité.

##### 3.1.2

##### **charge de traction admissible**

charge de traction maximale pouvant être appliquée à un ombilical ayant un rayon de courbure donné, sans enfreindre les critères de conception ni engendrer de pertes de performance

Voir Figure 1.

NOTE La charge de traction admissible décroît en même temps que la diminution du rayon de courbure et varie en fonction de la pression et des conditions internes, c'est-à-dire du niveau de sécurité.

### 3.1.3

#### **équipement auxiliaire**

accessoire du système ombilical d'importance mineure en termes de fonctionnalité

EXEMPLES Maillon faible, fixations de flottaison, joints d'étanchéité pour tubes en I ou J, virures VIV, centreurs, ancrés et pinces externes.

### 3.1.4

#### **limiteur de courbure**

dispositif mécanique destiné à limiter le rayon de courbure de l'ombilical

NOTE Un limiteur de courbure se compose généralement d'une série d'anneaux à verrouillage, métalliques ou moulés, appliqués sur l'ombilical. Il est parfois appelé "système de décharge de flexion" (BSR).

### 3.1.5

#### **raidisseur**

dispositif destiné à accroître localement la rigidité en préservant le rayon de courbure minimal de l'ombilical, dans des conditions définies en termes de moment de flexion

NOTE Selon l'application, le raidisseur est généralement un dispositif moulé, parfois renforcé, appliqué sur l'ombilical. Il est parfois appelé "système de décharge de flexion" (BSR).

### 3.1.6

#### **déformation en panier (ou en lanterne)**

phénomène au cours duquel les fils d'armure se réorganisent localement avec une augmentation et/ou diminution du diamètre de cercle primitif en raison des contraintes axiales et radiales accumulées dans les couches d'armure

### 3.1.7

#### **faisceau**

composants fonctionnels regroupés dans l'ombilical et bourrage associé avant un traitement complémentaire

NOTE Les composants fonctionnels classiques d'un faisceau comprennent les flexibles, les tubes, les câbles électriques et les câbles à fibres optiques.

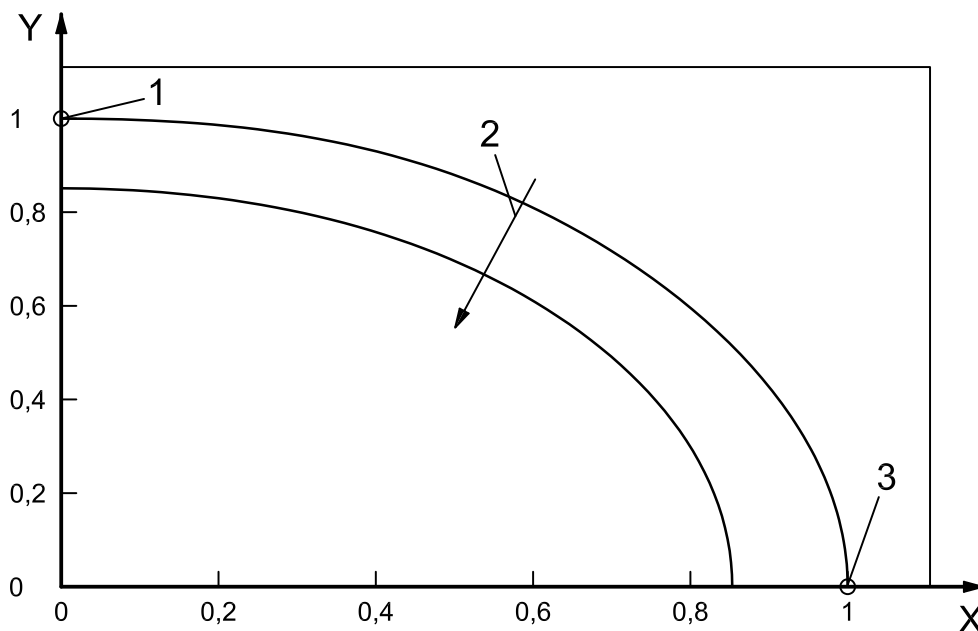
### 3.1.8

#### **courbe de capacité**

courbe définissant la relation entre le rayon de courbure admissible et la tension admissible pour une condition de pression interne

Voir Figure 1.

NOTE Les courbes peuvent donc différer en fonction des scénarios de stockage, d'essai, d'installation et d'exploitation.



### Légende

- X inverse du rayon de courbure normalisé, MBR, par rayon  
 Y charge de traction admissible normalisée, tension par MTL  
 1 charge de traction maximale (MTL) sans courbure  
 2 augmentation de la pression et/ou du niveau de sécurité  
 3 inverse du rayon de courbure minimal (MBR) sans tension

NOTE 1 L'élévation du niveau de sécurité augmente généralement le rayon de courbure admissible et réduit la charge de traction admissible, c'est-à-dire qu'elle rapproche la courbe de capacité de l'origine.

NOTE 2 L'élévation de la pression interne augmente généralement le rayon de courbure admissible et réduit la charge de traction admissible, c'est-à-dire qu'elle rapproche la courbe de capacité de l'origine.

Figure 1 — Courbes de capacité

### 3.1.9 carrusel

conteneur de stockage entraîné en rotation autour d'un axe vertical par un mécanisme prévu à cet effet

### 3.1.10 chenille

dispositif assurant le maintien de l'ombilical entre les tapis ou les patins et le transfert de la puissance motrice linéaire axiale à l'ombilical

NOTE La chenille est également appelée "machine de pose", "dispositif de tirage" ou "tensionneur".

### 3.1.11 données de caractérisation

données donnant une indication de performance d'un composant ou d'un ombilical, mais aucun critère d'acceptation/rejet spécifique

### 3.1.12 chaussette de tirage

type de pinces servant à tenir l'ombilical par son diamètre extérieur, constitué de plusieurs fils entrelacés en spirale ou d'une corde synthétique attachés à un dispositif d'ancrage intégré

**3.1.13**

**âme**

terme générique désignant un conducteur individuel électriquement isolé

**3.1.14**

**pose en crabe**

activité de déploiement au cours de laquelle le navire d'installation se déplace latéralement le long ou à la fin du tracé de pose

**3.1.15**

**charge d'écrasement**

charge radiale qui peut ne pas être répartie uniformément sur la circonférence et dont l'action se limite à la longueur de l'ombilical

NOTE Une charge d'écrasement est généralement induite lors de l'installation.

**3.1.16**

**eaux profondes**

profondeur d'eau généralement comprise entre 610 m (2 000 ft) et 1 830 m (6 000 ft)

**3.1.17**

**durée de vie théorique**

durée de vie en service multipliée par un facteur approprié supérieur ou égal à un

**3.1.18**

**pression de service théorique**

**DWP**

pression maximale à laquelle un flexible ou un tube est conçu pour fonctionner en continu

**3.1.19**

**charge de traction théorique**

charge de traction maximale multipliée par un facteur approprié inférieur ou égal à un

**3.1.20**

**terminaison d'extrémité**

raccord mécanique fixé à l'extrémité d'un ombilical et permettant de transférer les charges d'installation et d'exploitation, le fluide et les services électriques à un ensemble conjugué monté sur l'installation immergée ou en surface

**3.1.21**

**essai de réception en usine**

série d'essais réalisés sur le composant d'ombilical complété ou sur l'ombilical complet afin de démontrer l'intégrité de l'élément en essai

**3.1.22**

**bourrage**

élément utilisé pour remplir totalement ou partiellement les espaces vides entre les **composants fonctionnels** (3.1.23) dans le but de maintenir la position relative des composants, de conserver la forme de la section, d'influer sur le rapport poids/diamètre, de séparer les composants sujets à l'usure ou d'assurer une certaine rigidité radiale

**3.1.23**

**composant fonctionnel**

flexibles, tubes, câbles électriques ou à fibres optiques inclus dans un ombilical et qui doivent satisfaire aux besoins opérationnels

**3.1.24****spécification fonctionnelle**

document spécifiant la totalité des besoins exprimés par les caractéristiques, les conditions de process, les limites et les exclusions définissant la performance d'un produit ou service, y compris les exigences d'assurance qualité

**3.1.25****installation hôte**

installation fixe ou flottante à laquelle l'ombilical est mécaniquement et fonctionnellement relié et qui fournit les fonctions et services transmis via l'ombilical

EXEMPLES Plate-forme, bouée, système de production flottant.

**3.1.26****piégeur d'hydrogène**

matière en gel appliquée à l'intérieur du tube (métal ou polymère) contenant la fibre optique afin d'absorber les ions d'hydrogène de manière à empêcher la fibre de "s'obscurcir" de réduire les capacités de transmission

**3.1.27****agent de vérification indépendant**

tiers ou groupe indépendant du fabricant et de l'acheteur

**3.1.28****confection**

opération consistant à assembler (SZ le cas échéant) des âmes électriques ou des fibres optiques en hélice pour former un câble, ou bien des flexibles, des tubes, des câbles électriques ou des câbles à fibres optiques pour former un faisceau ou un sous-faisceau

NOTE Cette opération est parfois appelée "câblage".

**3.1.29****angle de pose**

angle formé entre l'axe de l'élément enroulé en spirale (fils d'armure, par exemple) et une ligne parallèle à l'axe longitudinal de l'ombilical

**3.1.30****chargement**

opération consistant à transférer un ombilical ou un système ombilical depuis une installation de stockage sur un navire d'installation/transport, soit par un bobinage de transfert soit par un levage du produit stocké sur son dérouleur d'installation/transport

**3.1.31****spécifications écrites du fabricant**

spécifications relatives à l'ombilical, ses composants et leur fabrication, produites par le fabricant conformément aux exigences spécifiées par l'acheteur et la présente partie de l'ISO 13628

NOTE Les spécifications peuvent comporter de multiples documents (plan de conception, d'inspection et d'essai, modes opératoires d'essai, etc.).

**3.1.32****charge de traction maximale**

charge de traction maximale qu'un ombilical à courbure nulle peut supporter sans enfreindre le critère de contrainte ni subir de pertes de performance

Voir Figure 1 et 3.1.8.