NORME INTERNATIONALE

ISO 14692-1

Deuxième édition
2017-08

Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) —

Partie 1: Vocabulaire, symboles, applications et matériaux

Petroleum and natural gas industries — Glass-reinforced plastics (GRP) piping —

Part 1: Vocabulary, symbols, applications and materials

Numéro de référence
ISO 14692-1:2017(F)

© ISO 2017



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 ..... **iv**
Introduction ..... **v**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **2**
3 Termes, définitions, symboles et abréviations **2**
4 Pression nominale **23**
4.1 MPR_{xx} 23
4.2 Coefficients partiels 27
4.2.1 Coefficient partiel f_2 pour la charge 27
4.2.2 Coefficient partiel $f_{3,est}$ pour la capacité de charge axiale limitée de tuyauteries en PRV 27
4.2.3 Coefficient partiel A_0 pour la durée de vie de conception 27
4.2.4 Coefficient partiel A_2 de résistance chimique 27
4.2.5 Coefficient partiel A_3 de charge cyclique 27
5 Classification **27**
5.1 Assemblages 27
5.1.1 Assemblages non contraints 27
5.1.2 Classification des assemblages 28
5.2 Matrice résine 28
6 Matériaux **29**
7 Dimensions **30**
Annexe A (informative) **Principe** **32**
Annexe B (informative) **Lignes directrices relatives aux limites du domaine d'application** **38**
Annexe C (normative) **Formulaire de renseignement** **39**
Annexe D (normative) **Définitions des différentes épaisseurs de paroi** **42**
Annexe E (informative) **Sélection du coefficient partiel $f_{3,est}$ lors du processus de soumission** **44**
Annexe F (informative) **Exemple pratique** **50**
Bibliographie **68**

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré 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 6, *Systèmes et équipements de traitement*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14692-1:2002), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 14692 se trouve sur le site web de l'ISO.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Introduction

0.1 Généralités

L'objectif de l'ISO 14692 (toutes les parties) est de fournir des spécifications et des pratiques recommandées relatives à l'achat, la qualification, la fabrication, la conception, la manutention, le stockage, l'installation, la mise en service et le fonctionnement des systèmes de tuyauteries en PRV, définies d'un commun accord par les industries du pétrole et du gaz naturel, et de l'industrie mécanique et manufacturière dérivée.

Le présent document fournit des lignes directrices pour l'utilisation et l'interprétation des autres parties de l'ISO 14692. Le présent document contient les annexes suivantes:

— l'Annexe A (informative) explique les principes;

— l'Annexe B (informative) fournit des lignes directrices relatives aux limites du domaine d'application;

— l'Annexe C (normative) contient le formulaire de renseignement;

— l'Annexe D (normative) fournit les définitions relatives à l'épaisseur de paroi;

— l'Annexe E (informative) décrit la sélection du coefficient partiel $f_{3,est}$ lors du processus de soumission;

— l'Annexe F (informative) contient un exemple pratique.

0.2 Étapes de base pour l'utilisation de l'ISO 14692 (toutes les parties)

La Figure 1 identifie les huit étapes de base impliquées dans l'utilisation de l'ISO 14692 (toutes les parties). Ces dernières sont expliquées plus en détail ci-dessous.

Étape 1: Le procédé de soumission. Le donneur d'ordre complète un formulaire de renseignements (voir l'Annexe C) qui définit les pressions et températures de calcul du système de canalisations, ainsi que l'application, les dimensions des tubes requises et les composants requis (coudes, tés, réductions, brides, etc.). Le donneur d'ordre vérifie également que le domaine d'application du projet s'inscrit dans les limites de l'ISO 14692 (toutes les parties) (voir l'Annexe B). Le donneur d'ordre et le fabricant doivent également convenir de la valeur estimée du coefficient partiel $f_{3,est}$ (voir l'Annexe E).

Dans certains cas, le fabricant peut souhaiter offrir un produit qui 1) satisfait aux exigences du formulaire de renseignements ou les dépasse et qui 2) a déjà été fabriqué, qualifié et inspecté conformément à l'ISO 14692-2. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de répéter les étapes 2 à 4.

Étape 2: Données du fabricant. Sachant que les essais de régression à long terme peuvent facilement prendre deux années ou plus, le fabricant aura très probablement déjà sélectionné des valeurs cibles pour la MPR_{xx}, l'(les)enveloppe(s) à long terme et les épaisseurs minimales de paroi renforcée. Le fabricant doit déterminer le gradient approprié et $rd_{1\ 000,xx}$ peut ensuite être calculé pour être adapté à la durée de l'essai de survie. Des données fondamentales supplémentaires, telles que les dimensions des tubes, les épaisseurs de paroi, les SIF, les processus de production et les instructions d'assemblage doivent également être fournies.

Étape 3: Processus de qualification. Le fabricant mène des essais de survie afin de qualifier la pression et la température. Si applicable, le fabricant doit également qualifier la tenue au feu et les propriétés de conductivité électrique. Les propriétés élastiques, la certification d'eau potable, le comportement à l'impact et le comportement à faible température sont également traités lors de cette étape. Tout comme mentionné à l'Étape 2, le fabricant peut déjà avoir achevé une partie ou la totalité du processus de qualification avant l'Étape 1.

Étape 4: Programme qualité. Cette étape définit les exigences fondamentales applicables au système de management de la qualité du fabricant.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

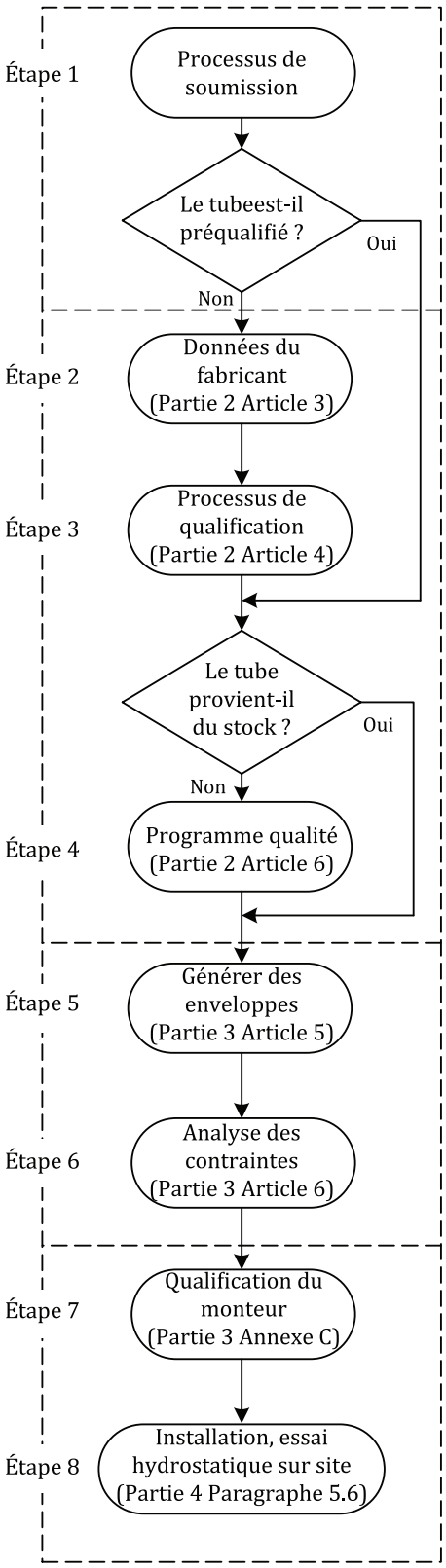
Étape 5: Générer des enveloppes. Il s'agit de la première étape majeure de l'ISO 14692-3. Des coefficients partiels sont identifiés et des combinaisons de ces coefficients sont déterminées. Des formules sont ensuite fournies pour calculer l'(les)enveloppe(s) de conception.

Étape 6: Analyse des contraintes. Les facteurs de flexibilité et les SIF à utiliser dans l'analyse des contraintes sont identifiés. Les valeurs admissibles pour la déformation verticale, les contraintes et le flambage sont également définies. Une formule analytique pour la pression externe est fournie.

Étape 7: Formation et évaluation des encolleurs. Il s'agit de la première étape majeure de l'ISO 14692-4. Elle définit les processus de formation et d'évaluation des encolleurs.

Étape 8: Installation, essai hydrostatique sur site. Il s'agit de la dernière étape majeure où les problématiques d'installation sont traitées.

 © ISO 2017 – Tous droits réservés



Concepts

Formulaire de renseignement (Partie 1 Annexe D)
f_3 estimé (Partie 1 Annexe F)
Limites du domaine d'application (Partie 1 Annexe C)
A_0, A_2, A_3, MPR_{xx} (Partie 1, 3.1 et 3.2; Partie 2, 3.3et 3.4)

Il n'est pas nécessaire de répeter les étapes 2 et 3 pour les tubes, raccords et assemblages ayant déjà été qualifiés conformément à l'ISO 14692-2. Le fabricant doit sélectionner un produit avec unMPR_{xx} afin de répondre aux égigences du formulaire de renseignement

Enveloppes à long terme (Partie 2, 3.5 et Annexe D)
Gradients et $rd_{1000,xx}$ (Partie 2, 3.2 et Annexes B et C)
$D_{r,min,}$ $t_{r,min,}$ SIF (Partie 2, 3.6, 3.8)
Processus de production et instructions d'assemblage (Partie 2, 3.9)

Règles de transposition (Partie 2, 4.2)
Qualification produit (Partie 2, 4.3)
Propriétés élastiques (Partie 2, 4.4)
Tenue au feu, conductivité électrique, autres (Partie 2, 4.5)

Il n'est pas nécessaire de répéter l'étape 4 pour les tubes, raccords et assemblages ayant déjà été inspectés conformément à l'ISO 14692-2.

Essai hydrostatique en usine, degré de durcissement, teneur en verre, inspection visuelle et principales dimensions des composants (Partie 2, 6.1 et 6.2)

Combinaisons de coefficients partiels et du coefficient partiel f_2 (Partie 3, Paragraphes 5.1 à 5.3)
Génération de l'enveloppe ou des enveloppes de conception (Partie 3, 5.4)

Facteurs de flexibilité SIF (Partie 3, Paragraphes 6.3 à 6.5 et Annexe A)
Déformations et contraintes admissibles (Partie 3, 6.7 et 6.8)
Pression externe/dépression nominale (Partie 3, 6.9)

Examens théorique et pratique basés sur les procédures d'assemblage du fabricant (Partie 4, Annexe C)
Qualification du monteur sur types et tailles d'assemblages représentatifs (Partie 4, Annexe C)

Résultat de conception du système (Partie 3, Article 8)
Essai hydrostatique sur site (Partie 4, 5.6)
Instructions d'assemblage du fabricant (Partie 2, 3.9)
Instructions d'installation (Partie 4, 5.5)
Certificats de monteur (Partie 4, Annexe C)

Figure 1 — Lignes directrices pour l'utilisation de l'ISO 14692 (toutes les parties)

0.3 Autres normes

Les produits de tuyauterie en PRV sont utilisés dans une large gamme d'applications, aussi bien par les services industriels que municipaux. Pour certaines applications, l'ISO 14692 (toutes les parties) peut être considérée à juste titre comme base pour la sélection et la conception de canalisations et de

© ISO 2017 – Tous droits réservés

conduites. Dans toutes les applications, la sélection de la norme adaptée à l'application donnée prend en considération la durée de vie de conception du projet, la température de service, la corrosivité du fluide, que l'installation prévue soit aérienne ou enterrée, et quel que soit le type de système d'assemblage à utiliser. En fonction des conditions de service, d'autres normes sur les tuyauteries en PRV peuvent être plus appropriées et mieux adaptées que l'ISO 14692 (toutes les parties) pour l'ensemble ou une partie du système. C'est notamment le cas pour des applications aqueuses de nature municipale et industrielle pour lesquelles les conduites sont généralement enterrées et pour lesquelles les charges de traction axiale sont minimes.

Les autres normes sur les tuyauteries en PRV qui sont largement utilisées incluent:

— ISO 10639,

— ISO 10467,

— API 15HR,

— ASTM D3262-11,

— ASTM D3517-14,

— ASTM D3754-14,

— AWWA C950-07,

— EN 1796:2013, et

— EN 14364:2013.

L'ISO 14692 (toutes les parties) ne vise pas à couvrir les applications d'assainissement et de drainage, même si elle peut procurer des préconisations utiles dans des domaines particuliers qui ne sont pas traités par d'autres normes. L'ISO 14692 (toutes les parties) ne vise pas non plus à couvrir de manière spécifique les applications non structurelles telles que les systèmes de drains ouverts et autres applications de canalisations basse pression.

L'ISO 14692 (toutes les parties) couvre tous les principaux composants qui font partie intégrante d'un système de conduites et de tuyauteries en PRV (tubes lisses, coudes, réductions, tés, supports et assemblages à brides), à l'exception des vannes et de l'instrumentation.

0.4 Structure de l'ISO 14692 (toutes les parties)

L'ISO 14692-2, l'ISO 14692-3 et l'ISO 14692-4 suivent les étapes individuelles du cycle de vie d'un système de tuyauteries en PRV, c'est-à-dire de la phase de qualification et de fabrication jusqu'à la mise hors service, en passant par l'assemblage, l'installation et le fonctionnement.

Chaque partie s'adresse donc aux parties prenantes d'une étape particulière.

— ISO 14692-1: *Vocabulaire, symboles, applications et matériaux.* Le domaine d'application est présenté dans l'Article 1 et fournit des lignes directrices pour l'utilisation des trois autres parties de l'ISO 14692. Il est prévu que les principaux utilisateurs incluent toutes les parties prenantes au cycle de vie d'un système type de tuyauteries en PRV. Il convient d'utiliser le présent document conjointement avec la partie spécifique correspondante.

— ISO 14692-2: *Qualification et fabrication.* Son objectif est de permettre la fourniture de composants en PRV en provenance d'une source quelconque dont les propriétés sont connues et constantes. Il est prévu que les principaux utilisateurs du document soient le donneur d'ordre, le fabricant, les organismes de certification et les agences gouvernementales.

— ISO 14692-3: *Conception des systèmes.* Son objectif est de garantir que les systèmes de canalisations, lorsqu'ils sont conçus en utilisant les composants qualifiés dans l'ISO 14692-2, satisfont aux exigences de performance spécifiées. Il est prévu que les principaux utilisateurs du document soient

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

le donneur d'ordre, le fabricant, les maîtres d'œuvre de la conception, les organismes de certification et les agences gouvernementales.

— ISO 14692-4: *Fabrication, installation, inspection et maintenance.* Son objectif est de garantir que les systèmes de canalisations installés satisfont aux exigences de performance spécifiées tout au long de leur durée de vie. Il est prévu que les principaux utilisateurs du document soient le donneur d'ordre, le fabricant, les maîtres d'œuvre chargés de la fabrication/de l'installation, ainsi que ceux chargés des réparations et de la maintenance, les organismes de certification et les agences gouvernementales.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) —

Partie 1:
Vocabulaire, symboles, applications et matériaux

1 Domaine d'application

Le présent document définit les applications, la méthodologie pour la pression nominale, la classification des produits conformément à l'application, le type d'assemblage et de matrice résine et les limites concernant les matériaux de construction et les dimensions. Il répertorie également les termes, définitions et symboles utilisés et fournit des lignes directrices pour l'utilisation et l'interprétation de l'ISO 14692-2, de l'ISO 14692-3 et de l'ISO 14692-4.

L'ISO 14692 (toutes les parties) s'applique aux systèmes de tuyauteries en PRV qui 1) utilisent des assemblages pouvant limiter un effort axial du à la pression interne, à un changement de température et à des forces hydrodynamiques du fluide et dont 2) l'enveloppe de conception présente une forme trapézoïdale. Elle est avant tout destinée à des applications en mer sur des plates-formes fixes et des supports flottants, mais elle peut également être utilisée pour la spécification, la fabrication, les essais et l'installation de systèmes de tuyauteries en PRV destinés à d'autres applications similaires à terre, par exemple des systèmes d'eau de gisement, des systèmes d'eau incendie et un usage industriel général.

Pour les installations flottantes, se référer aux normes de conception, de construction et de certification de la coque ou du bâtiment car celles-ci peuvent autoriser l'application d'autres codes et normes pour les tuyauteries en PRV associées à des systèmes maritimes et/ou de ballastage. Pour ces applications, il est toutefois recommandé d'utiliser l'ISO 14692 (toutes les parties) dans la mesure du possible.

L'ISO 14692 (toutes les parties) peut également être utilisée comme base générale pour la spécification des tubes utilisés pour les caissons de pompes, les tubes de distillation, les tubes en I, les colonnes montantes des pompes d'aspiration d'eau de mer et autres éléments similaires.

Les applications types des canalisations et des conduites en PRV dans l'industrie du pétrole et du gaz naturel incluent celles répertoriées dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Applications types actuelles et potentielles des tuyauteries en PRV dans le domaine du pétrole et du gaz naturel

Eau de ballast	Acide chlorhydrique
Eau d'alimentation de la chaudière	Gaz inerte
Eau glycolée	Carburéacteur
Dioxyde de carbone ($CO_{2)}$	Gaz naturel
Chlore, gaz, humide	Huile
Condensat (eau et gaz)	Pétrole plus gaz associé (acide)
Eau de refroidissement, eau peu sulfurée, eau saumâtre, eau de mer	Eau potable
Eau déminéralisée	Eau de traitement
Carburant diesel	Eau produite
Drains	Eau de mer
Émulsions (mélanges eau/huile/gaz)	Eau de service
Eau de protection incendie (ceinture et déluge humide ou sec)	Égouts (eaux ménagères et eaux rouges)
Eau de gisement	Hydroxyde de sodium

© ISO 2017 – Tous droits réservés

Tableau 1 *(suite)*

Eau douce	Hypochlorite de sodium
Énergie	Eau acide
Gaz (méthane, etc.)	Pétrole non stabilisé
Glycol	Évents
Hydrocarbures (avec ou sans gaz associé)	Eaux usées
Gaz de chlorure d'hydrogène (HCl)	Évacuation de l'eau
Eau injectée	
NOTE Certaines applications, telles que le chlore gazeux humide, le chlorure d'hydrogène, l'acide chlorhydrique, l'hydroxyde de sodium et l'hypochlorite de sodium, peuvent nécessiter un chemisage de protection et peuvent nécessiter des résines spécifiques résistant à la corrosion. Consulter le fabricant pour des recommandations.	

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 14692-2:2017, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) — Partie 2: Qualification et fabrication*

ISO 14692-3:2017, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) — Partie 3: Conception des systèmes*

ISO 14692-4:2017, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Canalisations en plastique renforcé de verre (PRV) — Partie 4: Construction, installation et mise en œuvre*

3 Termes, définitions, symboles et abréviations

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse http://www.iso.org/obp

3.1 Termes généraux

3.1.1
autorité compétente
organisme tiers chargé d'évaluer le niveau de compétence d'ingénierie et de sécurité d'un projet en vue de donner son approbation

EXEMPLE Une société de classification, un organisme de vérification ou un organisme de réglementation gouvernemental.

3.1.2
maître d'œuvre
partie assurant l'exécution de tout ou partie de la conception, de l'ingénierie, de l'approvisionnement, de la construction et de la mise en service dans le cadre d'un projet ou pour le fonctionnement d'une installation

Note 1 à l'article: Le *donneur d'ordre* (3.1.9) peut exécuter tout ou partie des tâches du maître d'œuvre.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.1.3
concepteur
partie assurant l'exécution de tout ou partie de la conception d'un projet ou d'une installation

3.1.4
installateur
partie assurant l'exécution de tout ou partie de la construction et de la mise en service des installations de canalisations composites, ainsi que les travaux d'installation dans le cadre d'un projet

3.1.5
contrôleur d'installation
personne capable d'inspecter les installations de canalisations composites et les travaux d'installation de manière satisfaisante et indépendante

3.1.6
superviseur d'installation
ouvrier qualifié capable d'assurer la surveillance pratique de l'installation et de l'assemblage des canalisations composites

3.1.7
fabricant
partie qui fabrique ou fournit des tubes lisses et des éléments de canalisations composites permettant d'exécuter les tâches spécifiées par le maître d'œuvre

3.1.8
exploitant
partie assumant la responsabilité finale de l'exploitation et de la maintenance du système de canalisations

Note 1 à l'article: L'exploitant peut être le *donneur d'ordre* (3.1.9) ou son agent.

3.1.9
donneur d'ordre
partie à l'origine du projet et assurant le paiement final des travaux de conception et de construction

Note 1 à l'article: Le donneur d'ordre spécifie généralement les exigences techniques et est tenu de s'assurer en dernier lieu que la sécurité et tous les autres problèmes ont été examinés. Le donneur d'ordre peut également nommer un agent ou un consultant, autorisé à agir en son nom.

3.1.10
site
emplacement d'installation du système de canalisations

3.2 Termes techniques

3.2.1
accélérateur
substance qui, une fois mélangée à un catalyseur ou une résine, augmente la vitesse de réaction chimique entre le catalyseur et la résine

Note 1 à l'article: Une mauvaise manipulation d'un mélange à base de cobalt qui consisterait à le mettre directement en contact avec un peroxyde [par exemple, un catalyseur contenant du peroxyde de méthyléthylcétone (MEKP)] peut provoquer une explosion ou un départ d'incendie.

3.2.2
protection active contre l'incendie
méthode d'extinction d'un incendie par application de substances du type halon, eau, dioxyde de carbone, mousse, etc.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.3
assemblage collé
encollage
assemblage adhésif
raccord manchonné
type d'assemblage rigide entre deux composants, effectué en appliquant un adhésif

Note 1 à l'article: Un assemblage par collage se compose généralement d'un embout femelle (évasé) légèrement conique et d'un embout mâle (cylindrique ou aminci) usiné.

3.2.4
anisotrope
corps ou milieu dont les propriétés diffèrent en fonction de la direction des axes d'essai

3.2.5
fibre de carbone
fibre obtenue par la pyrolyse de fibres de précurseurs organiques, telles que la rayonne ou le polyacrylonitrile, en environnement inerte

3.2.6
cavitation
formation de poches de vapeur dans un liquide qui s'écrasent brusquement, en entraînant la formation de pressions très localisées susceptibles de conduire à une érosion sérieuse des surfaces limitrophes

3.2.7
verre résistant aux produits chimiques
verre ECR
verre sans bore
verre C
verre AR (résistant aux acides)
fibre de verre ou voile synthétique présentant une résistance chimique spécifique aux acides, aux alcalis ou à tout autre produit chimique agressif

Note 1 à l'article: Ce verre peut être utilisé pour renforcer le chemisage interne riche en résine des tuyauteries en PRV ou la partie structurelle des tuyauteries en PRV.

3.2.8
pression d'écrasement
pression différentielle externe entraînant un écrasement d'un composant par flambage

3.2.9
stratifil coupé
fils de fibre de verre coupés à une longueur souhaitée à partir de stratifils

3.2.10
mat à fils coupés
CSM
structure de renfort dans laquelle de courtes longueurs de câbles de fibres de verre, solidarisées par une émulsion ou un liant pulvérulent, sont dispersées dans des directions aléatoires dans un plan unique

Note 1 à l'article: Le mat à fils coupés ne doit pas être confondu avec le stratifil coupé. Ce dernier ne se présente pas nécessairement sous la forme d'un mat et il peut s'agir de stratifils en vrac générés par un pistolet de projection.

3.2.11
durcissement
changement irréversible des propriétés d'une résine thermodurcissable suite à une réaction chimique

Note 1 à l'article: Cette réaction chimique peut être une condensation, une cyclisation ou une addition.

Note 2 à l'article: Le durcissement peut être obtenu par l'addition d'un agent de durcissement et d'un catalyseur, avec ou sans chaleur et pression.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.12
cycle de durcissement
polymérisation
cycle de temps/température/pression utilisé pour le durcissement d'un système de résine thermodurcissable passant d'un état liquide à l'état solide

3.2.13
agent de durcissement
agent catalytique ou réactif qui, une fois ajouté à une résine, entraîne une polymérisation

Note 1 à l'article: Également appelé *durcisseur* (3.2.51) pour les résines époxydes.

3.2.14
délaminage
séparation de deux couches de matière d'un stratifié, entraînant une perte d'adhérence

Note 1 à l'article: Le délaminage peut être localisé ou couvrir une zone étendue.

3.2.15
enveloppe de conception
enveloppe à long terme réduite des coefficients partiels f_2, A_0, A_2 et A_3

3.2.16
pression externe de calcul
pression différentielle externe positive maximale, c'est-à-dire la différence entre les pressions externe et interne, à laquelle devrait être soumis un composant tout au long de sa durée de vie

3.2.17
pression de calcul
P_{des}
pression maximale spécifiée par l'acheteur, à laquelle un système de canalisations est conçu pour fonctionner, à la température de calcul spécifiée (T_{des}) et pendant la durée de vie de conception spécifiée (L_{des})

Note 1 à l'article: La P_{des} est habituellement envisagée comme une pression permanente, même si une pression P_{des} supplémentaire occasionnelle peut également être spécifiée. La P_{des} doit être sélectionnée sur la base de la pression de service maximale plus une pression de maintien sélectionnée par l'acheteur a) pour tenir compte de l'incertitude de pression, b) pour éviter le déclenchement des dispositifs de sécurité contre une pression excessive, c) pour correspondre à la valeur nominale d'une canalisation ou d'un équipement raccordé et d) pour prévoir une marge de conception à d'autres fins.

3.2.18
température de calcul
T_{des}
pour chaque condition de conception, température maximale que le fluide peut atteindre en service

3.2.19
analyse calorimétrique différentielle
DSC
méthode permettant de déterminer la température de transition vitreuse d'un polymère

3.2.20
analyse thermique mécanique dynamique
DMTA
méthode permettant de déterminer la température de transition vitreuse d'un polymère ou d'un composant en *PRV* (3.2.44)

3.2.21
mettre à la terre
mettre à la masse
établir un contact électrique avec la terre

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.22
verre E
fibre de verre normalement utilisée comme renfort dans les tuyauteries en *PRV* (3.2.44), principalement constituée de SiO_2, Al_2O_3 et MgO

3.2.23
assemblage par emboîtement à joint élastomère
assemblage à joint en caoutchouc
assemblage claveté à joint en caoutchouc
assemblage d'embout mâle avec un embout femelle entre lesquels sont intercalés des joints toriques ou des joints à lèvres et des dispositifs de limitation axiale pouvant résister à l'effort du à la pression interne

3.2.24
électriquement conducteur
conducteur
dont la résistivité transversale est inférieure ou égale à 10^4 Ω·m

3.2.25
fissuration sous contrainte dans un environnement donné
ESC
dans un polymère ou un composite, formation de fissures due à une exposition à un produit chimique ou un environnement sous contrainte

3.2.26
époxyde
époxy
composé contenant au moins deux cycles époxydiques ou oxirane

Note 1 à l'article: Du point de vue chimique, un cycle époxydique est un cycle à trois chaînons contenant deux atomes de carbone et un atome d'oxygène.

Note 2 à l'article: La résine époxyde la plus utilisée est la résine DGEBA (éther diglycidylique du bisphénol A). Les résines époxydes sont toujours utilisées avec des agents de durcissement ou durcisseurs, c'est-à-dire des substances qui réagissent avec les cycles époxydiques, en produisant des groupes hydroxyles et d'autres produits, et en liant les molécules initialement linéaires pour former un réseau tridimensionnel rigide.

3.2.27
extrados
courbe extérieure d'un coude ou d'un tore

3.2.28
défaillance
perte de l'intégrité structurelle et/ou passage d'une fuite de fluide à travers la paroi d'un composant ou d'un assemblage

3.2.29
fibre
matière filamenteuse dont la longueur finie représente au moins 100 fois son diamètre, obtenue par étirage à partir d'un bain fondu, filage ou dépôt sur un substrat

Note 1 à l'article: Les filaments ont généralement une longueur extrême et un diamètre très petit, généralement inférieur à 25 µm. Ils sont normalement assemblés par centaines ou par milliers pour former des faisceaux torsadés (fil) ou non torsadés (câble).

3.2.30
enroulement filamentaire
procédé de fabrication d'une structure composite au cours duquel des renforts continus (câbles de fibres, par exemple) sont pré-imprégnés d'un matériau de matrice ou imprégnés pendant l'enroulement

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.31
code de classification au feu
désignation codée du comportement au feu d'un élément tubulaire, en termes de propriétés d'endurance et de résistance au feu

3.2.32
endurance au feu
résistance au feu
capacité à maintenir la performance fonctionnelle au cours d'un incendie

3.2.33
réaction au feu
propriété du matériau qui contribue à la propagation du feu, au dégagement de chaleur et à l'émission de fumées/substances toxiques

3.2.34
installateur de tuyauteries
monteur
encolleur
ouvrier qualifié capable d'effectuer des travaux d'installation et d'assemblage de tubes composites de manière satisfaisante et indépendante

3.2.35
raccord
composant contenant du fluide et résistant à la pression, dont la géométrie diffère d'un tube droit

EXEMPLE Brides, tés, coudes, réductions et piquages.

3.2.36
retardateur de flamme
produit chimique servant à réduire ou éliminer la tendance d'une résine à brûler, à entretenir et à propager un incendie

3.2.37
assemblage à brides
assemblage mécanique à brides dont les dimensions du cercle de perçage et des faces sont conformes à une norme reconnue

3.2.38
facteur de flexibilité
rapport entre la flexibilité d'un composant/raccord travaillant en flexion et celle d'un tube droit dont la stratification, le module de Young et l'épaisseur sont identiques et dont la longueur correspond à la longueur développée du raccord

3.2.39
essai avec extrémités non contraintes
montage d'essai sous pression utilisant des obturateurs de tube spécifiques de manière à ce que la pression interne génère des contraintes axiales, circonférentielles et radiales dans la paroi du composant

Note 1 à l'article: Voir également *essai avec extrémités contraintes* (3.2.107).

3.2.40
fonction
capacité du système de canalisations à remplir sa fonction primaire, c'est-à-dire délivrer une quantité minimale de fluide à une pression minimale spécifiée

3.2.41
essai au four
essai réalisé dans un four à compartiments dont la courbe de temps-température doit suivre une norme définie

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.42
enduit gélifié
résine à prise rapide appliquée soit a) à la surface d'un moule et gélifiée avant la confection des couches, soit b) sur l'extérieur d'un stratifié afin de former une barrière protectrice contre la corrosion externe

Note 1 à l'article: L'enduit gélifié devient partie intégrante du stratifié fini et sert généralement à conférer des propriétés de service spécifiques [voir *chemisage* (3.2.69)].

3.2.43
époxy renforcé de verre
ERV
composite à base de résine époxyde, renforcé par des fibres de verre

3.2.44
plastique renforcé de verre
PRV
fibre de verre
composite
plastique renforcé
plastique renforcé d'une résine thermodurcissable
plastique RTR
composite à base de résine polymère, renforcé par des fibres de verre

Note 1 à l'article: La fibre de verre prédominante est le *verre E* (3.2.22).

Note 2 à l'article: L'ISO 14692 (toutes les parties) est restreinte à l'utilisation des *résines thermodurcissables* (3.2.116).

Note 3 à l'article: ERV, PIRV et EVRV sont des types de PRV.

3.2.45
polyester insaturé renforcé de fibre de verre
PIRV
composite à base de résine de polyester insaturé, renforcé par des fibres de verre

3.2.46
ester vinylique renforcé de fibre de verre
EVRV
composite à base de résine époxyde d'ester vinylique, renforcé par des fibres de verre

3.2.47
température de transition vitreuse
T_g
température à laquelle les propriétés de la partie amorphe d'un polymère changent brusquement en passant de l'état caoutchouteux à l'état vitreux

Note 1 à l'article: Ce changement de propriétés observé est associé à l'arrêt virtuel des mouvements moléculaires locaux dans le polymère. En deçà de leur température de transition vitreuse, les polymères amorphes présentent un grand nombre des propriétés des verres inorganiques ordinaires, alors qu'au-delà de cette température, les polymères ont un comportement analogue aux caoutchoucs.

3.2.48
gradient
pente
pente de la pression interne sur le temps, selon une échelle logarithmique-logarithmique, d'une droite de régression statique

Note 1 à l'article: Même si la pente est négative, elle est spécifiée et utilisée comme un nombre positif.

3.2.49
collier de mise à la terre
raccord métallique fixé à l'élément tubulaire afin de le relier électriquement à la terre

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.50
confection à la main
procédé de fabrication d'une structure composite au cours duquel des renforts discontinus (mats tissés ou à fils coupés, par exemple) sont imprégnés d'un matériau de matrice et appliqués manuellement sur un mandrin ou un moule

3.2.51
durcisseur
substance ou mélange ajouté à une composition plastique pour en favoriser ou contrôler le durcissement

Note 1 à l'article: Le durcisseur est également appelé *agent de durcissement* (3.2.13) pour les résines époxydes.

3.2.52
emplacement dangereux/zone dangereuse
espace tridimensionnel dans lequel la présence d'une atmosphère inflammable ou explosive peut être attendue de manière suffisamment fréquente pour nécessiter des précautions particulières en vue de contrôler les sources d'allumage potentielles

Note 1 à l'article: Les zones dangereuses sont habituellement définies par des normes locales, nationales ou internationales [par exemple, le code national de l'électricité en vigueur aux États-Unis (code NEC)].

3.2.53
température de déformation à chaud
HDT
température à laquelle une barre d'essai standard se déforme selon une ampleur spécifiée sous une charge donnée

3.2.54
flux calorifique
densité de flux thermique
quantité de chaleur divisée par la surface et le temps

3.2.55
incendie dû à un gisement d'hydrocarbure
incendie provoqué par l'inflammation d'un gisement d'hydrocarbure liquide

3.2.56
essai hydrostatique
essai sous pression destiné à vérifier la capacité de maintien sous pression d'un système de canalisations, après installation

Note 1 à l'article: L'essai hydrostatique sert également d'*essai d'étanchéité* (3.2.68).

Note 2 à l'article: Voir *essai hydrostatique en usine* (3.2.78).

3.2.57
imprégner
saturer le renfort de résine

3.2.58
décharge inflammable
décharge par étincelles électrostatiques dont l'énergie est suffisante pour enflammer une atmosphère combustible

3.2.59
intégrité
capacité structurelle minimale requise pour permettre au système de canalisations de remplir sa fonction

3.2.60
intrados
courbe intérieure d'un coude ou d'un tore

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.61
revêtement intumescent
revêtement de protection passive contre le feu qui, en présence d'un incendie, se dilate pour créer une couche isolante de «résidu charbonneux» inerte

3.2.62
jet enflammé
flamme à diffusion turbulente résultant de la combustion d'un combustible libéré en continu avec une quantité de mouvement importante, dans une direction particulière

3.2.63
assemblage
raccordement d'au moins deux composants

EXEMPLE Assemblage d'un tube lisse à un raccord ou à un autre tube lisse.

3.2.64
feuillet
mince feuille de fibres de renfort dans une résine matrice, disposée à plat ou incurvée

3.2.65
stratifier
réunir des feuillets à l'aide d'un liant, en appliquant généralement une pression et de la chaleur

Note 1 à l'article: Ce terme est normalement employé en référence à des feuilles plates, mais il peut également se rapporter à des tubes. Le produit obtenu est appelé un stratifié.

3.2.66
assemblage stratifié
assemblage bout à bout
couvre-joint
assemblage soudé par rapprochement
assemblage constitué d'un tube à extrémités lisses et de raccords stratifiés avec des fibres de renfort et un mélange de résine/durcisseur

3.2.67
longueur utile
longueur effective d'une conduite, correspondant à la longueur initiale à laquelle s'ajoute la longueur du raccord ou du joint intégral installé

3.2.68
essai d'étanchéité
essai sous pression destiné à déterminer la présence de fuites au niveau des assemblages ou parmi les composants d'un système de canalisations

Note 1 à l'article: Cet essai est généralement réalisé à une pression inférieure à celle de l'essai *hydrostatique* (3.2.56) et sur une durée plus longue.

3.2.69
chemisage
revêtement résineux continu appliqué sur la surface interne d'un tube ou d'un composant de type raccord, servant à protéger le stratifié des attaques chimiques ou à empêcher les fuites sous contrainte

Note 1 à l'article: Le chemisage peut également servir à améliorer la résistance à l'abrasion et à l'érosion.

3.2.70
enveloppe à long terme
enveloppe qui définit les niveaux de contraintes situés juste en-deçà de ceux qui peuvent éventuellement provoquer des dommages irréversibles sous des conditions de charge continue ou occasionnelle à une température spécifiée

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.71
limite de confiance inférieure
LCL
valeur limite inférieure à 97,5 % de la droite de régression nominale à long terme de la pression hydrostatique ou de la contrainte, basée sur une durée de vie de 20 ans

3.2.72
limite de prédiction inférieure
LPL
valeur limite inférieure à 97,5 % pour une défaillance de composant individuel, basée sur la pression hydrostatique ou la contrainte à long terme sur une durée de vie de 20 ans

Note 1 à l'article: La LPL sera toujours inférieure à la *LCL* (3.2.71) pour la droite de régression nominale (c'est-à-dire que l'intervalle de prédiction sera toujours plus grand que l'intervalle de confiance).

3.2.73
mandrin
outil central autour duquel est enroulé un renfort imprégné de résine pour former des tubes, raccords et formes d'enveloppe structurelle

3.2.74
pression nominale maximale
MPR_{xx}
pression nominale indiquée par le fabricant dans la documentation du produit

Note 1 à l'article: La MPR_{xx} est la pression nominale maximale dans des conditions de fonctionnement constantes sur une durée de vie de conception de 20 ans à la température de xx °C. La MPR_{xx} est la valeur maximale indiquée dans le catalogue du fabricant.

3.2.75
matrice
résine ou polymère homogène dans lequel le système fibreux est incorporé de manière stratifiée

3.2.76
assemblage mécanique
assemblage de composants de tuyauterie en PRV capable de résister à l'effort du à la pression interne et non réalisé par collage

Note 1 à l'article: Un assemblage mécanique implique généralement l'utilisation de dispositifs brevetés.

Note 2 à l'article: Un *assemblage fileté prescrit* (3.2.98) est un type d'assemblage mécanique.

3.2.77
mégohmmètre
instrument servant à mesurer la résistance électrique sous une tension élevée

3.2.78
essai hydrostatique en usine
essai hydrostatique à court terme, réalisé en usine pour le contrôle qualité, à une pression supérieure à la pression de calcul

3.2.79
coefficient secondaire de Poisson
ν_{ah}
contrainte circonférentielle résultant d'une contrainte dans la direction axiale

Note 1 à l'article: En général, les tuyauteries en PRV soumises à une contrainte axiale se contractent dans la direction circonférentielle.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.80
analyse calorimétrique différentielle modulée
MDSC
type de *DSC* (3.2.19) qui permet de distinguer les réactions réversibles des processus irréversibles, tels qu'une polymérisation supplémentaire de la résine pendant l'essai

3.2.81
diamètre nominal
DN
désignation numérique indiquant la taille qui est commune à tous les composants d'un système de canalisations, hormis ceux désignés par des diamètres extérieurs ou des diamètres de filetage

Note 1 à l'article: Ce nombre est arrondi pour simplifier la désignation et il est uniquement étroitement lié aux dimensions de fabrication.

3.2.82
pression de service
OP
différence de pression interne (pression interne moins pression externe) normalisée anticipée ou normale à laquelle sera soumis le tube ou le système de canalisations, et dont il convient que la valeur ne dépasse pas la pression de calcul

3.2.83
ovalité
irrégularité de la section circulaire d'un composant, quantifiée par la différence entre les axes de coupe maximal et minimal

3.2.84
coefficient partiel
f_2
coefficient de réduction lié à la confiance dans le système de canalisations, la nature de l'application et les conséquences d'une défaillance

3.2.85
coefficient partiel
$f_{3,est}$
coefficient de réduction qui réduit une composante, en tenant compte des charges axiales non liées à la pression (par exemple les forces de flexion et les forces axiales à action directe appliquées de manière externe), de sorte que les contraintes circonférentielles et axiales combinées se situent encore dans les limites de l'enveloppe de conception pour chaque cas de charge individuel

Note 1 à l'article: $f_{3,est}$ est une estimation réalisée lors de l'étape de soumission. Le coefficient partiel $f_{3,est}$ ne peut pas être confirmé tant qu'une analyse des contraintes n'a pas été menée. Le coefficient partiel $f_{3,est}$ peut varier d'un cas de charge à l'autre.

3.2.86
protection passive contre le feu
méthode consistant à utiliser des revêtements sacrificiels ou non combustibles afin de minimiser les dégâts d'un incendie

3.2.87
standard de performance
limite définie pour des caractéristiques de matériaux, produits ou services

3.2.88
phénolique
classe de résines polymères préparées à partir de phénol et de formaldéhyde, et durcies par séchage à l'air ou cuisson

Note 1 à l'article: La résistance chimique peut également être améliorée par un traitement thermique et catalytique.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.89
support de tube
fixation de tube ou attache structurelle assurant le transfert de charge du tube ou de l'attache à la structure ou l'équipement de support

Note 1 à l'article: Les fixations peuvent être à suspension (tirants de suspension, suspensions à ressort, entretoises, contrepoids, tendeurs, étais, chaînes, guides et ancrages) ou à appui (selles, socles, rouleaux, consoles et supports coulissants).

Note 2 à l'article: Les attaches structurelles comprennent des éléments collés ou moulés dans le tube (étriers, pattes, selles, anneaux, colliers, manilles, sangles et jupes).

3.2.90
canalisation
ensemble de composants de tuyauterie utilisés pour transporter, distribuer, mélanger, séparer, décharger, mesurer, contrôler ou restreindre les écoulements de fluides

3.2.91
composant de tuyauterie
composant
organe mécanique pouvant être assemblé ou intégré dans un système de canalisations contenant un fluide et résistant à la pression

EXEMPLE Tubes, raccords, brides, garnitures, boulons, vannes et dispositifs du type joints de dilatation, joints flexibles, flexibles sous pression, pièges à liquide, crépines et séparateurs en ligne.

3.2.92
système de canalisations
tuyauteries interconnectées soumises à un ou plusieurs ensembles de conditions de conception

Note 1 à l'article: Le système de canalisations comprend également les supports de tube, mais pas les structures de support.

3.2.93
système de conduite
tube dont les composants sont soumis aux mêmes conditions de conception et servant généralement à transporter des fluides entre les puits et les installations de champ, entre les installations de champs et les installations de traitement, entre les installations de traitement et les installations de stockage

3.2.94
nombre de Poisson
coefficient principal de Poisson
ν_{ha}
contrainte axiale résultant d'une contrainte dans la direction circonférentielle

Note 1 à l'article: En général, les tuyauteries en PRV soumises à une contrainte circonférentielle se contractent dans la direction axiale.

Note 2 à l'article: Pour des tuyauteries en PRV enroulées selon un angle d'enroulement de 54°, l'amplitude du coefficient de Poisson est en général inférieure à celle du *coefficient secondaire de Poisson* (3.2.79).

3.2.95
post-traitement
traitement supplémentaire réalisé à température élevée, généralement sans pression, visant à améliorer les propriétés finales de la résine et/ou de compléter le durcissement ou la polymérisation de la matrice résine, ou pour réduire le pourcentage de constituants volatiles dans le composé

Note 1 à l'article: Dans certaines résines, le durcissement complet et les propriétés mécaniques ultimes ne sont obtenus qu'après exposition des résines durcies à des températures supérieures à celles du durcissement (généralement comprises dans des limites de 30 °C à 50 °C autour de la température maximale possible T_g).

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.96
durée de vie en pot
période pendant laquelle un système de résine thermodurcissable catalysée conserve une viscosité suffisamment basse pour permettre un traitement, et une réactivité suffisante pour obtenir les propriétés spécifiées après traitement

3.2.97
eau potable
eau propre à la consommation

Note 1 à l'article: Dans la plupart des pays développés, l'eau alimentant les commerces et les installations industrielles est propre à la consommation, bien que la quantité d'eau effectivement consommée ou utilisée dans la préparation des aliments soit minime.

3.2.98
assemblage fileté prescrit
assemblage mécanique conforme à l'API 15 HR

Note 1 à l'article: Un assemblage fileté *prescrit* est un type d'*assemblage mécanique* (3.2.76).

3.2.99
pression nominale
pression de fonctionnement
classification d'un composant en termes de résistance à la rupture à long terme lorsqu'il est soumis à des cycles de charge de pression interne statique ou normalisée

3.2.100
limite de proportionnalité
contrainte la plus élevée à laquelle un matériau est capable de résister sans dévier de la proportionnalité de contrainte-déformation linéaire

Note 1 à l'article: La limite de proportionnalité dans la direction axiale peut être différente de celle dans la direction circonférentielle.

3.2.101
qualification
processus visant à démontrer la conformité d'un composant aux exigences de l'ISO 14692-2

3.2.102
rapport de contrainte *R*
rapport de la contrainte circonférentielle sur la contrainte axiale dans une condition d'essai donnée

EXEMPLE Dans des conditions d'essai hydrostatique où a) l'échantillon d'essai n'est pas contraint, b) la composante de contrainte circonférentielle est représentée par la moitié de la pression multipliée par le diamètre divisés par l'épaisseur de paroi ($PD/2t$) et c) la composante de contrainte axiale est représentée par un quart de la pression multipliée par le diamètre divisés par l'épaisseur de paroi ($PD/4t$), le rapport de contrainte R sera strictement égal à 2,0. Dans la même condition d'essai, si la composante de contrainte axiale est représentée par la force sur la surface (F/A) au lieu de $PD/4t$, le rapport de contrainte R sera très probablement légèrement supérieur à 2,0.

Note 1 à l'article: Les points de mesure sur l'*enveloppe à long terme* (3.2.70), sur l'*enveloppe de seuil* (3.2.117) et sur l'*enveloppe de conception* (3.2.15) peuvent être appelés points de donnés $R = x$ ou Rx ou $x:y$, où x et y sont des entiers (par exemple $R = 2$, R2 ou 2:1) et/ou des nombres réels ($R = 0{,}7$, R0,7 ou 0,7:1). Dans certains cas, la valeur x peut être une approximation du rapport de contrainte R.

3.2.103
température nominale
température de calcul maximale à la *pression nominale* (3.2.99), déterminée conformément aux ISO 14692-2 et ISO 14692-3

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.104
réduction
composant permettant de raccorder des tubes de différentes tailles

3.2.105
renfort
matière résistante incorporée dans une matrice afin d'en améliorer les propriétés mécaniques

Note 1 à l'article: Les renforts sont généralement des fibres longues, des trichites, des particules, etc. Ce terme ne doit pas être employé comme synonyme de charge.

3.2.106
stratifil
paquet de fils de base, de câbles ou d'extrémités parallèles assemblés avec une torsion faible ou nulle

3.2.107
essai avec extrémités contraintes
essai sans charge axiale
montage d'essai sous pression utilisant un dispositif ou mécanisme d'étanchéité de tube pour que la pression interne ne produise des contraintes circonférentielles et radiales que dans la paroi du composant

3.2.108
gaine
chemisage ou revêtement externe non renforcé

3.2.109
selle
longueur d'un arc de matière PRV collée à l'extérieur du tube

3.2.110
agent d'ensimage
revêtement des fibres de verre destiné à favoriser l'adhérence du renfort de verre à la résine

3.2.111
manchette de raccordement
ensemble permanent constitué d'un tube et de raccords fabriqués en usine ou sur site (atelier de tuyauterie) à l'aide d'assemblages stratifiés ou collés

3.2.112
température de laboratoire normalisée
SLT
température définie par une norme reconnue, avec une tolérance normalisée

EXEMPLE 23 °C ± 2 °C.

3.2.113
facteur d'intensification des contraintes
SIF
rapport entre la contrainte longitudinale réelle ou effective dans un composant ou un raccord soumis à une charge externe et la contrainte nominale dans ce composant ou raccord, déterminées sur la base d'une longueur de tube droit avec des MPR_{xx} identiques au raccord du composant

3.2.114
système
tronçon assemblé d'une canalisation constituée d'un éventail représentatif de tubes, raccords, connexions, fixations, supports, pénétrations et revêtements associés, par exemple pour l'isolation thermique ou la protection contre le feu, tels qu'ils peuvent être trouvés en service

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.115
matière thermodurcie
matière plastique qui, une fois polymérisée par chauffage et/ou réaction chimique, se transforme en une matière pratiquement infusible et insoluble

Note 1 à l'article: Contrairement aux thermoplastiques, le processus de durcissement dans les matières thermodurcies créé une liaison chimique qui empêche le matériau de refondre.

3.2.116
résine thermodurcissable
liquide à base de polymère qui devient solide lors du processus de durcissement

Note 1 à l'article: Le durcissement est généralement réalisé pendant la fabrication, au moyen de produits chimiques, de chaleur et/ou de rayonnements.

3.2.117
enveloppe de seuil
enveloppe qui définit les niveaux de contraintes à court terme de manière à éviter tout dommage supplémentaire sur le stratifié composite d'un tube

Note 1 à l'article: L'enveloppe seuil est définie comme étant égale à l'enveloppe à long terme à 65 °C (pour les ERV) ou 21 °C (pour les PIRV et EVRV). Puisque les enveloppes seuils sont définies à des températures fixes, il n'y a pas d'indicateur de température pour l'enveloppe seuil. Ce sont les meilleures définitions de l'enveloppe seuil au vu de l'état actuel des connaissances. Néanmoins, le fabricant reste responsable et peut déclarer une enveloppe seuil plus conservative.

3.2.118
câble
paquet fibreux sans torsion
tex de câble
masse d'un paquet fibreux exprimée par unité de longueur

Note 1 à l'article: Plus le tex de câble est important, plus le stratifil est lourd. Le tex de câble est inversement proportionnel à la longueur massique. Par conséquent, plus la longueur massique est faible, plus le stratifil est lourd. Le tex de câble est généralement exprimé en grammes par kilomètre. La longueur massique est habituellement exprimée en verges par livre. Tex de câble = 496 054,6/longueur massique.

3.2.119
charge triboélectrique
production de charges électrostatiques due au contact d'un matériau isolant en mouvement sur un autre

3.2.120
type
composants à fonction commune

Note 1 à l'article: Les tubes, les connexions primaires, les brides, les réductions, les tés et les coudes sont des exemples de différents types de composants.

3.2.121
rayonnement ultraviolet
rayonnement UV
rayonnement électromagnétique dans la bande de fréquences située juste au-dessus du spectre visible

3.2.122
polyester insaturé
classe de résines thermodurcissables formées par une réaction de condensation entre des acides difonctionnels et des glycols

Note 1 à l'article: Le durcissement est réalisé, comme pour les esters vinyliques, par copolymérisation avec d'autres monomères vinyliques tels que le styrène.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.2.123
ester vinylique
classe de résines thermodurcissables contenant les esters d'acides acryliques et/ou méthacryliques, dont un grand nombre a été obtenu à partir de résines époxydes

Note 1 à l'article: Le durcissement est réalisé, comme pour les polyesters insaturés, par copolymérisation avec d'autres monomères vinyliques tels que le styrène.

3.2.124
coup de bélier
charge par à-coups ou saute de pression due à l'arrêt soudain de l'écoulement dans une conduite ou un système de canalisations

3.2.125
angle d'enroulement
angle du renfort principal par rapport à l'axe longitudinal du tube

Note 1 à l'article: Cet angle peut être positif ou négatif.

3.2.126
tissu stratifil
WR
structure de renfort de tissu dans laquelle les câbles de paquets fibreux sont tissés conjointement dans un seul plan pour créer un renfort qui est généralement orienté pour conférer une résistance dans les directions orthogonales à 0 et 90°

3.3 Symboles et abréviations

3.3.1 Symboles

A_0	coefficient partiel pour la durée de vie de conception
A_2	coefficient partiel de résistance chimique
A_3	coefficient partiel pour service cyclique
A_i	aire de passage interne du tube
A_p	section transversale axiale de la paroi d'un tube
A_r	section transversale de la paroi minimale de tube renforcée (remplace $A_{\mathrm{r,min}}$)
$A_{\mathrm{r,min}}$	= A_r
$A_{\mathrm{r,act}}$	aire de la section transversale de la paroi effective de tube renforcée
α	coefficient de dilatation thermique dans la direction axiale
C	rayon de courbure mis en place
C_1	rapport entre MOP et OP
C_2	rapport entre P_d et MOP
D	diamètre moyen nominal
D_m	densité optique moyenne
D_r	diamètre moyen nominal de la paroi d'un tube renforcé

© ISO 2017 – Tous droits réservés

$D_{r,act}$	diamètre moyen effectif de la paroi d'un tube renforcé
$D_{r,min}$	diamètre moyen de la paroi minimale d'un tube renforcé
DLT	durée de vie de conception
DN	diamètre nominal
dL	variation de longueur
dL_p	variation de longueur due à la pression interne
dL_t	variation de longueur due à la température
dT	variation de température
E	module d'élasticité
E_a	module de traction axiale
E_h	module de traction circonférentielle
E_{hb}	module de flexion circonférentielle
ε	déformation
$\varepsilon_{a,F}$	déformation axiale due à une force axiale localisée
$\varepsilon_{a,p}$	déformation axiale due à la pression
F	force axiale localisée
F_{hyd}	coefficient d'essai hydrostatique
f_2	coefficient partiel de charge
f_3	coefficient partiel destiné à prendre en compte la capacité de charge axiale limitée d'une tuyauterie en PRV
$f_{3,est}$	coefficient partiel f_3 estimé à l'étape de soumission du projet
G	gradient de la droite de régression
G_{xx}	gradient de la droite de régression à xx °C
G_{21}	gradient de la droite de régression à 21 °C
G_{65}	gradient de la droite de régression à 65 °C
g	gravité (accélération)
I	moment d'inertie
I_r	moment d'inertie de la paroi minimale de tube renforcée (remplace $I_{r,min}$)
DI	diamètre interne
DI_r	diamètre interne de la paroi de tube renforcée
L	longueur
M	moment de flexion ou de torsion

© ISO 2017 – Tous droits réservés

MOP	pression maximale admissible
MPR_{xx}	pression nominale maximale à xx °C
MPR_{21}	pression nominale maximale à 21 °C
MPR_{65}	pression nominale maximale à 65 °C
m	masse par unité de longueur
OD	diamètre externe
OD_{min}	diamètre externe minimal de la paroi d'un tube
OD_{r}	diamètre externe nominal de la paroi d'un tube renforcé
$OD_{r,act}$	diamètre externe effectif de la paroi d'un tube renforcé
$OD_{r,min}$	diamètre externe minimal de la paroi d'un tube renforcé
OP	pression de service
P	pression interne
P_{des}	pression de calcul
$P_{hyd,fd}$	pression d'essai hydrostatique sur site
$P_{hyd,sh}$	pression d'essai hydrostatique en atelier
$P_{LT,xx}$	pression à long terme à xx °C
P_{thr}	seuil de pression à court terme
$P_{T1000,xx}$	pression de l'essai durant 1 000 h effectué à xx °C
$P_{T\,M,xx}$	pression de l'essai de survie effectué à xx °C, exprimée en MPa
Q_{CFE}	flux critique à l'extinction
Q_{p}	pic de dégagement de chaleur
Q_{sb}	chaleur de combustion permanente
Qt	dégagement de chaleur total
R	rapport de la contrainte circonférentielle sur la contrainte axiale
ρ	masse volumique
rd_{1000}	coefficient de transposition de 1 000 h à 20 ans
$rd_{1000,xx}$	coefficient de transposition de 1 000 h à 20 ans à xx °C
SIF_{ai}	facteur d'intensification de contrainte axiale appliquée dans le plan
SIF_{ao}	facteur d'intensification de contrainte axiale appliquée en dehors du plan
σ	contrainte
σ_{ab}	contrainte axiale due au moment de flexion

© ISO 2017 – Tous droits réservés

σ_{ac} contrainte axiale due à l'enroulement ou à tout autre effet d'incurvation sur le tube

σ_{af} contrainte axiale due à des forces externes

NOTE Un exemple de contrainte axiale due à des forces externes pourrait être une contrainte de compression axiale due à une dilatation thermique dans un système de canalisations ancré ou une contrainte de traction axiale due à l'effet de Poisson (créé par la pression interne) dans un système de canalisations ancré.

σ_{ap} contrainte axiale due à une pression interne

$\sigma_{ap,avg}$ contrainte axiale moyenne due à une pression interne

σ_{at} contrainte axiale due à des apports thermiques dans un système de canalisations où la dilatation thermique est limitée grâce à des ancrages externes (c'est-à-dire un système de canalisations qui est totalement maintenu)

$\sigma_{a,des,0:1}$ contrainte axiale admissible d'enveloppe de conception pour une condition de charge axiale pure

$\sigma_{a,des,0:-1}$ contrainte de compression axiale admissible d'enveloppe de conception pour une condition de charge axiale pure

$\sigma_{a,des,1:1}$ contrainte axiale admissible d'enveloppe de conception pour une condition hydraulique (1:1) partiellement contrainte

$\sigma_{a,des,2:1}$ contrainte axiale admissible d'enveloppe de conception pour une condition hydraulique (2:1) non contrainte

$\sigma_{a,des,Rtest}$ contrainte axiale admissible d'enveloppe de conception pour une condition hydraulique (R_{test})

$\sigma_{a,LT,2:1,xx}$ contrainte axiale d'enveloppe à long terme pour une condition hydraulique (2:1) non contrainte à xx °C

$\sigma_{a,LT,Rtest,xx}$ contrainte axiale d'enveloppe à long terme pour une condition hydraulique (R_{test}) partiellement contrainte à xx °C

$\sigma_{a,LT,0:1,xx}$ contrainte axiale d'enveloppe à long terme pour une condition de charge axiale pure à xx °C

$\sigma_{a,LT,0:-1,xx}$ contrainte de compression axiale d'enveloppe à long terme pour une condition de charge axiale pure à xx °C

$\sigma_{a,sum}$ somme de toutes les contraintes axiales

$\sigma_{a,thr,Rtest}$ contrainte axiale d'enveloppe de seuil pour une condition hydraulique (R_{test}) partiellement contrainte

$\sigma_{a,thr,0:1}$ contrainte axiale d'enveloppe de seuil pour une condition de charge axiale pure

$\sigma_{a,thr,0:-1}$ contrainte de compression axiale d'enveloppe de seuil pour une condition de charge axiale pure

$\sigma_{a,thr,2:1}$ contrainte axiale d'enveloppe de seuil pour une condition hydraulique (2:1) non contrainte

$\sigma_{h,1\ 000,2:1,xx}$ contrainte circonférentielle à 1 000 h issue d'un essai hydraulique (2:1) non contraint à xx °C

© ISO 2017 – Tous droits réservés

σ_{hd}	limite de contrainte circonférentielle à court terme pour éviter tout dommage supplémentaire sur le stratifié d'un tube
$\sigma_{h,des,1:1}$	contrainte circonférentielle admissible d'enveloppe de conception pour une condition hydraulique (1:1) partiellement contrainte
$\sigma_{h,des,2:1}$	contrainte circonférentielle admissible d'enveloppe de conception pour une condition hydraulique (2:1) non contrainte
$\sigma_{h,des,Rtest}$	contrainte circonférentielle admissible d'enveloppe de conception pour une condition hydraulique (R_{test})
$\sigma_{hl,xx}$	contrainte circonférentielle de défaillance permanente sur 20 ans issue d'un essai hydraulique (2:1) non contraint à xx °C
$\sigma_{h,LT,Rtest,xx}$	contrainte circonférentielle d'enveloppe à long terme pour une condition hydraulique (R_{test}) partiellement contrainte à xx °C
$\sigma_{h,LT,2:1,xx}$	contrainte circonférentielle d'enveloppe à long terme pour une condition hydraulique (2:1) non contrainte à xx °C
σ_{hp}	contrainte circonférentielle due à une pression interne
$\sigma_{hp,avg}$	contrainte circonférentielle moyenne due à une pression interne
$\sigma_{h,sum}$	somme de toutes les contraintes circonférentielles
$\sigma_{h,thr,Rtest}$	contrainte circonférentielle d'enveloppe de seuil pour une condition hydraulique (R_{test}) partiellement contrainte
$\sigma_{h,thr,2:1}$	contrainte circonférentielle d'enveloppe de seuil pour une condition hydraulique (2:1) non contrainte
σ_{hu}	contrainte circonférentielle due à la pression d'enfouissement exercée par le sol
T	température
T_{des}	température de calcul
T_g	température de transition vitreuse
t	épaisseur de paroi
t_l	épaisseur du chemisage interne de paroi de tube
t_{min}	épaisseur minimale de paroi de tube
t_r	épaisseur nominale de paroi de tube renforcée
$t_{r,min}$	épaisseur minimale de paroi de tube renforcée
$t_{r,act}$	épaisseur effective de paroi de tube renforcée
t_s	épaisseur de paroi de la gaine externe du tube
$t_{var\%}$	pourcentage de variation de l'épaisseur de paroi de tube renforcée
ν_{ah}	coefficient secondaire de Poisson, contrainte circonférentielle résultant d'une contrainte dans la direction axiale

© ISO 2017 – Tous droits réservés

ν_{ha}	coefficient principal de Poisson, contrainte axiale résultant d'une contrainte dans la direction circonférentielle
W	masse locale
w	masse distribuée
Z	module de section axiale
Z_r	module de section axiale de la paroi minimale de tube renforcée (remplace $Z_{r,min}$)
$Z_{r,min}$	= Z_r

3.3.2 Abréviations

ANSI	American National Standards Institute (Institut de normalisation américain)
API	American Petroleum Institute (Institut américain du pétrole)
ASME	American Society of Mechanical Engineers (Société américaine des ingénieurs mécaniciens)
ASTM	American Society of Testing and Materials (Société américaine d'essais et de matériaux)
BSI	British Standards Institution (Office de normalisation britannique)
CSM	mat à fils coupés
DIN	Deutsches Institut für Normung (Institut allemand de normalisation)
DMTA	analyse thermique mécanique dynamique
DSC	analyse calorimétrique différentielle
ESC	fissuration sous contrainte dans un environnement donné
ERV	époxy renforcé de fibre de verre
PRV	plastique renforcé de fibre de verre
PIRV	polyester insaturé renforcé de fibre de verre
EVRV	ester vinylique renforcé de fibre de verre
HSE	Health and Safety Executive (Royaume-Uni) (Direction de la santé et de la sécurité)
OMI	Organisation Maritime Internationale (IMO, International Maritime Organization)
JIP	Joint Industry Program (programme industriel conjoint)
LCL	limite de confiance inférieure
LPL	limite de prédiction inférieure
MDSC	analyse calorimétrique différentielle modulée
MOP	pression maximale de fonctionnement
MPR	pression nominale maximale
NDE	contrôle non destructif (Non-Destructive Examination)

© ISO 2017 – Tous droits réservés

NDT	essais non destructifs
OP	pression de service
PBMS	sélection des matériaux basée sur la performance (performance-based material selection)
SIF	facteur d'intensification des contraintes
SINTEF	fondation norvégienne pour la recherche scientifique et industrielle (Foundation for Scientific and Industrial Research)
SLT	température de laboratoire normalisée
UV	ultraviolet
WR	tissu stratifil

4 Pression nominale

4.1 MPR_{xx}

La MPR_{xx} est la pression nominale maximale dans des conditions de fonctionnement constantes sur une durée de vie de conception de 20 ans à la température de xx °C. La MPR_{xx} doit être la valeur maximale indiquée dans le catalogue du fabricant. La MPR_{xx} doit être définie à 65 °C pour les ERV (MPR_{65}) et à 21 °C pour les PIRV et EVRV (MPR_{21}). Le fabricant doit également indiquer la MPR_{xx} correspondant à d'autres températures, si ces dernières sont requises. Se référer à l'ISO 14692-2:2017, 4.3. La terminologie en matière de pression est spécifiée à la Figure 2.

© ISO 2017 – Tous droits réservés