
**Tuyauteries — Tuyaux et tuyauteries
métalliques flexibles onduleux**

Pipework — Corrugated metal hoses and hose assemblies

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10380:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e913a3c3-249c-4bf5-96ce-be8f275b728a/iso-10380-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e913a3c3-249c-4bf5-96ce-be8f275b728a/iso-10380-2012>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 10380:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e913a3c3-249c-4bf5-96ce-be8f275b728a/iso-10380-2012>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Exigences de conception	5
4.1 Généralités	5
4.2 Diamètres nominaux, DN	5
4.3 Longueur hors tout, l_0	6
4.4 Conception du tuyau flexible	6
4.5 Matériaux	6
4.6 Tressage	7
4.7 Pression	9
4.8 Température	10
4.9 Corrosion	10
4.10 Propreté	11
4.11 Conductivité électrique	11
4.12 Vitesse d'écoulement	11
4.13 Protection supplémentaire	12
4.14 Raboutage des tuyaux	15
4.15 Fixation des pièces d'extrémité sur le tuyau	15
4.16 Paramètres de conception des tuyaux et tuyauteries métalliques flexibles onduleux	16
5 Exigences de performance et essais	17
5.1 Généralités	17
5.2 Étanchéité	17
5.3 Résistance à la pression	18
5.4 Allongement	18
5.5 Pression d'éclatement	19
5.6 Pliabilité	19
5.7 Fatigue	21
5.8 Conductivité électrique	26
6 Évaluation de la conformité	26
6.1 Déclaration des produits en fonction de la méthode d'évaluation de la conformité	26
6.2 Généralités	27
6.3 Essai de type initial	27
6.4 Essai de type ultérieur	29
6.5 Contrôle de la production en usine (CPU)	29
6.6 Évaluation finale	31
7 Instructions d'installation, emballage, désignation et marquage	31
7.1 Instructions d'installation	31
7.2 Emballage	32
7.3 Désignation	32
7.4 Marquage	32
Annexe A (normative) Spécification de matériaux équivalents européens	33
Bibliographie	36

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 10380 a été élaborée par le comité technique CEN/TC 342, *Tuyaux métalliques flexibles, tuyauteries, soufflets et compensateurs de dilatation*, du Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 5, *Tuyauteries en métaux ferreux et raccords métalliques*, sous-comité SC 11, *Tuyaux métalliques flexibles et compensateurs de dilatation*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 10380:2003), qui a fait l'objet d'une révision technique.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10380:2012
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e913a3c3-249c-4bf5-96ce-be8f275b728a/iso-10380-2012>

Introduction

Il a été décidé d'élaborer une Norme internationale en application de l'Accord de Vienne portant sur la coopération technique entre l'ISO et le comité européen de normalisation (CEN) de manière à produire un seul document EN ISO.

Les principales modifications de la présente Norme internationale portent sur:

- la mise à jour de la structure de la Norme internationale;
- la mise à jour des exigences d'essai et de performance en fonction des pratiques actuelles appliquées dans ce secteur industriel;
- l'introduction d'une évaluation de la conformité et d'un système de certification.

La présente Norme internationale constitue une norme de base pour les tuyaux et tuyauteries métalliques flexibles onduleux d'usage général.

Les tuyaux et tuyauteries métalliques flexibles onduleux qui sont conformes à tous les aspects de la présente Norme internationale sont considérés comme étant conçus et fabriqués selon les règles de l'art.

Les exigences de la présente Norme internationale sont importantes pour les concepteurs, les fabricants, les utilisateurs, les fournisseurs et les importateurs de tuyaux métalliques flexibles onduleux.

Des raccordements amovibles non permanents entre les tuyaux et les raccords sont disponibles sur le marché. Leur conception n'est pas couverte par la présente Norme internationale.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10380:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e913a3c3-249c-4bf5-96ce-be8f275b728a/iso-10380-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e913a3c3-249c-4bf5-96ce-be8f275b728a/iso-10380-2012>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10380:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e913a3c3-249c-4bf5-96ce-be8f275b728a/iso-10380-2012>

Tuyauteries — Tuyaux et tuyauteries métalliques flexibles onduleux

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences minimales pour la conception, la fabrication, l'essai et l'installation des tuyaux et tuyauteries métalliques flexibles onduleux.

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 6208, *Plaques, tôles et bandes en nickel et alliages de nickel*

ISO 9328-7, *Produits plats en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison — Partie 7: Aciers inoxydables*

ISO 9723, *Barres en nickel et alliages de nickel*

ISO 9724, *Fil et fil-machine en nickel et alliages de nickel*

ISO 13585, *Brasage fort — Essais de qualification des braseurs et des opérateurs braseurs en brasage fort*

ISO 15614-1, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage — Partie 1: Soudage à l'arc et aux gaz des aciers et soudage à l'arc des nickels et alliages de nickel*

ISO 16143-3, *Aciers inoxydables pour usage général — Partie 3: Fil*

EN 287-1, *Épreuve de qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 1: Aciers*

EN 1652, *Cuivre et alliages de cuivre — Plaques, tôles, bandes et disques pour usages généraux*

EN 1779, *Essais non destructifs — Contrôle d'étanchéité — Critères de choix de la méthode et de la technique*

EN 10028-7, *Produits plats en aciers pour appareils à pression — Partie 7: Aciers inoxydables*

EN 10088-1, *Aciers inoxydables — Partie 1: Liste des aciers inoxydables*

EN 10088-3, *Aciers inoxydables — Partie 3: Conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres, fils machines, fils tréfilés, profils et produits transformés à froid en acier résistant à la corrosion pour usage général*

EN 10204, *Produits métalliques — Types de documents de contrôle*

EN 13133, *Brasage fort — Qualification des braseurs en brasage fort*

3 Termes et définitions

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

3.1

tuyau métallique flexible onduleux

tuyau étanche fabriqué à partir de tube ou de feuillard comportant des ondes, hélicoïdales ou perpendiculaires à l'axe du tuyau, obtenues par déformation du métal, la flexibilité étant obtenue par flexion des ondes

NOTE 1 Classé selon le matériau, le DN, le PS à 20 °C, le rayon de courbure et la durée de vie.

NOTE 2 Dans la présente Norme internationale, hélicoïdale est désigné «h» et annulaire est désigné «a».

3.2

diamètre nominal

DN

<pour les composants d'une tuyauterie> désignation alphanumérique d'une dimension, constituée des lettres DN suivies par un nombre entier sans dimension lié indirectement à la dimension, en millimètres, du diamètre intérieur ou du diamètre extérieur des extrémités de raccordement, et utilisée comme référence

NOTE 1 Le nombre donné ne représente pas une valeur mesurable, et il convient de ne pas l'utiliser pour les calculs sauf spécification contraire dans la norme appropriée.

NOTE 2 Adaptée de l'ISO 6708.

NOTE 3 Adaptée de l'ISO 7369:2004, définition 4.1.5.

3.3

toron

groupe de fils parallèles qui sont enroulés ensemble pour former une seule couche de tresse

3.4

pas de tresse

distance mesurée parallèlement à l'axe de la tresse sur un tour complet ou une rotation de toron

3.5

tresse tressée

tresse fabriquée à partir de nappes de fil toronnées au préalable

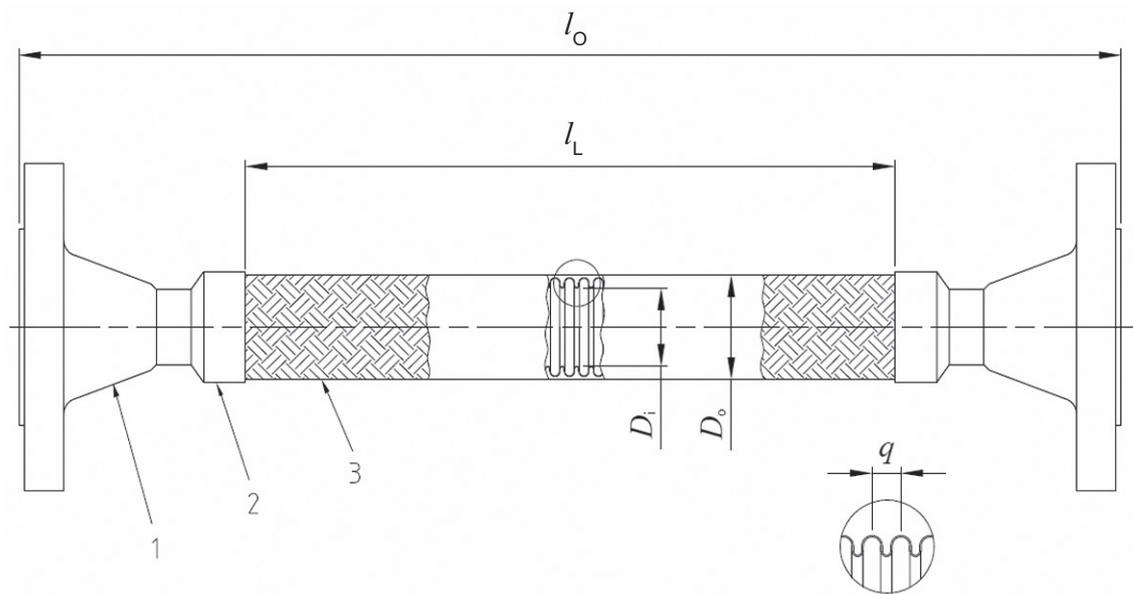
ISO 10380:2012
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e913a3c3-249c-4bf5-96ce-b427517286a1/iso-10380-2012>

3.6

tuyauterie métallique flexible

ensemble constitué par un tuyau métallique flexible onduleux et ses pièces d'extrémité soumis à une pression interne ou externe

Voir la Figure 1.

**Légende**

- 1 pièce d'extrémité
- 2 bague d'extrémité
- 3 tuyau métallique flexible onduleux/tresse
- D_i diamètre intérieur
- D_o diamètre extérieur
- l_L longueur active
- l_o longueur hors tout
- q pas du tuyau

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10380:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e913a3c3-249c-4bf5-96ce-8275b1000000/iso-10380-2012>

Figure 1 — Tuyauterie métallique flexible

3.7 pression nominale PN

désignation numérique qui est un nombre arrondi adapté utilisée comme référence

[ISO 7369:2004, définition 3.3]

NOTE 1 Le nombre donné est un nombre sans dimension lié indirectement à une pression en bars.

NOTE 2 Adaptée de l'ISO 7268. Voir aussi l'EN 1333.

3.8 pression maximale admissible PS

p_S

pression maximale à la température en service pour laquelle la tuyauterie est conçue, telle que spécifiée par le fabricant

3.9 température en service TS

température de fonctionnement extrême, positive ou négative, pour laquelle la tuyauterie est conçue

3.10
longueur active

l_L
longueur d'un tuyau métallique flexible onduleux à prendre en compte pour la conception des tuyauteries soumises à des mouvements répétés

3.11
essai de type

ensemble d'essais permettant de vérifier que le niveau de performance du produit satisfait aux exigences d'une norme

3.12
procédure qualifiée

procédé de fabrication et de conception démontré par des essais et décrit en détail dans les instructions de procédé pour les étapes spécifiques de fabrication ou de conception

NOTE Pour les produits soumis à des systèmes spécifiques de surveillance de la qualité, ces procédures peuvent être qualifiées par les autorités ou la personne compétente(s).

3.13
activité d'évaluation de la conformité par tierce partie

activité d'évaluation de la conformité réalisée par une personne ou un organisme qui est indépendant de la personne ou de l'organisation qui fournit l'objet et des intérêts de l'utilisateur concernant ledit objet

NOTE 1 Les critères concernant l'indépendance des organismes d'évaluation de la conformité et des organismes d'accréditation sont fournis par les Normes et Guides internationaux applicables à leurs activités.

NOTE 2 Les désignations de première, seconde et tierce partie utilisées pour caractériser les activités d'évaluation de la conformité par rapport à un objet donné ne doivent pas être confondues avec la désignation juridique de parties prenantes à un contrat.

3.14
certification

attestation réalisée par une tierce partie, relative à des produits, des processus, des systèmes ou des personnes

NOTE 1 La certification d'un système de management est parfois désignée également sous le nom d'enregistrement.

NOTE 2 Le concept de certification recouvre tous les objets de l'évaluation de la conformité, excepté les organismes d'évaluation de la conformité proprement dits, auxquels l'accréditation est applicable.

3.15
pression d'épreuve

P_T
pression différentielle à laquelle est soumis le composant ou la tuyauterie métallique flexible, pendant un essai à la température ambiante

NOTE Adaptée de l'ISO 7369:2004, définition 3.8.

3.16
fabricant

producteur de tuyaux métalliques flexibles onduleux ou producteur de tuyaux et tuyauteries métalliques flexibles onduleux

3.17
assembleur

monteur de tuyauteries métalliques flexibles à partir de tuyaux métalliques flexibles onduleux achetés auprès de fabricants

4 Exigences de conception

4.1 Généralités

Les tuyaux métalliques flexibles onduleux tressés ou non tressés et leurs tuyauteries sont conçus pour permettre des mouvements fréquents ou la pliabilité.

Les présentes exigences de conception doivent garantir que les tuyaux métalliques flexibles onduleux, lorsqu'ils sont installés et utilisés correctement, dans des conditions chimiques, mécaniques et thermiques d'usage général, permettent d'obtenir un fonctionnement sûr à long terme sans dégradation.

Les tuyaux métalliques flexibles onduleux sont divisés dans les quatre types différents suivants (voir le Tableau 7) et sont soumis à l'essai en fonction de leur type, comme décrit à l'Article 5:

- Type 1-50: tuyaux métalliques flexibles onduleux de flexibilité élevée avec une résistance élevée à la fatigue;
- Type 1-10: tuyaux métalliques flexibles onduleux de flexibilité élevée avec une résistance moyenne à la fatigue;
- Type 2-10: tuyaux métalliques flexibles onduleux de flexibilité médiane;
- Type 3: tuyaux métalliques flexibles onduleux pour lesquels seule la pliabilité est requise.

Les rayons correspondants pour les essais de pliabilité sont indiqués dans le Tableau 6 et ceux pour les essais de fatigue sont indiqués dans le Tableau 8.

NOTE 1 La résistance à la fatigue d'un tuyau métallique flexible onduleux dépend principalement du rayon de courbure, de la pression et de la température:

- à un rayon de courbure donné, la résistance à la fatigue augmente lorsque la pression de service diminue;
- à une pression de service donnée, la résistance à la fatigue augmente lorsque le rayon de courbure augmente.

NOTE 2 Satisfaire à l'essai n'implique pas que la résistance à la fatigue minimale ou moyenne puisse être atteinte dans des circonstances différentes de celles spécifiées dans le mode opératoire d'essai.

NOTE 3 Lorsqu'un utilisateur a besoin d'une résistance à la fatigue supérieure à celle précisée dans la présente Norme internationale, le fabricant peut être consulté.

NOTE 4 La configuration de pose, par exemple le type de mouvement, les caractéristiques de pression et les conditions environnementales, a une influence importante sur la résistance à la fatigue d'un tuyau métallique flexible onduleux.

NOTE 5 Les conditions de lubrification de la tresse influencent la résistance à la fatigue d'un tuyau métallique flexible onduleux. La lubrification peut diminuer pendant l'assemblage, le nettoyage, le transport, le stockage ou dans les conditions de service.

4.2 Diamètres nominaux, DN

La désignation des diamètres nominaux standard doit être telle qu'indiquée dans le Tableau 1. Le diamètre intérieur d'un tuyau métallique flexible onduleux ne doit pas être inférieur à 98 % de sa désignation de diamètre nominal.

Tableau 1 — Diamètres nominaux DN

DN
4
6
8
10
12
15
20

Tableau 1 (suite)

DN
25
32
40
50
65
80
100
125
150
200
250
300

D'autres diamètres nominaux peuvent être fabriqués conformément aux exigences du client. Il convient que leur performance (voir Article 5) soit interpolée à partir des valeurs correspondant aux diamètres nominaux les plus proches tels qu'indiqués dans le Tableau 1.

4.3 Longueur hors tout, l_0

STANDARD PREVIEW

Sauf spécification explicite contraire entre le fabricant et l'acheteur, la longueur hors tout, l_0 , d'une tuyauterie métallique flexible onduleuse doit être la longueur commandée avec une tolérance de +3 % et -1 %.

Pour les tuyauteries courtes, ces tolérances ne s'appliquent pas car une tolérance correspondant à une ondulation est souvent nécessaire en fonction de la technique de fixation des raccords. La tolérance sur la longueur hors tout ne doit en aucun cas être inférieure à 99 % de la longueur commandée.

NOTE Pour la longueur hors tout minimale d'une tuyauterie tressée, voir 4.6.

4.4 Conception du tuyau flexible

Le tuyau métallique flexible onduleux doit être obtenu à partir de tube sans soudure, de tube soudé ou de feuillard. Si c'est la construction soudée qui est utilisée, la soudure peut être réalisée bord à bord ou avec recouvrement, en étant axiale ou en spirale sur toute la longueur du tuyau, conformément à des procédures qualifiées de formage et de soudage. Les ondulations peuvent être annulaires ou hélicoïdales.

Les ondulations doivent être de forme régulière, être continues et centrées tout le long du tuyau, et elles doivent être exemptes de défauts du type entailles, dentelures, traces de coups ou irrégularités de soudure qui puissent provoquer une défaillance prématurée. Lorsque nécessaire, un tuyau peut être traité thermiquement après formage.

NOTE Le traitement thermique a une incidence sur la flexibilité, la résistance à la fatigue et la résistance à la pression. Il est donc nécessaire que le fabricant fournisse des informations sur les caractéristiques affectées par ce type de traitement.

4.5 Matériaux

Les matériaux utilisés pour la fabrication des tuyaux et tuyauteries métalliques flexibles onduleux doivent être choisis sur la base de leur aptitude à la mise en forme, par exemple formage à froid, soudage, etc., et des conditions dans lesquelles ils doivent être utilisés. Une liste des matériaux utilisables est donnée dans le Tableau 2.

D'autres désignations de matériaux équivalents européens sont fournies dans le Tableau A.3.

Tableau 2 — Matériaux

Matériaux de construction	Tuyau métallique flexible onduleux	Tresse	Pièces d'extrémité ^a et bagues d'extrémité
Tuyauteries en acier inoxydable	Acier inoxydable austénitique conforme à l'ISO 9328-7, de nuances X2CrNi19-11, X6CrNiTi18-10, X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, X6CrNiMoTi17-12-2, X2CrNiMo18-14-3, X1CrNiMoCuN20-18-7 et X1NiCrMoCu25-20-5.	Acier inoxydable austénitique conforme à l'ISO 16143-3, de nuances X2CrNi19-11, X5CrNi18-9, X6CrNiTi18-10, X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, et X6CrNiMoTi17-12-2.	Acier inoxydable austénitique dont la composition est donnée dans l'ISO 9328-7, de nuances X2CrNi19-11, X5CrNi18-9, X6CrNiTi18-10, X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, et X6CrNiMoTi17-12-2. Acier au carbone à teneurs maximales en soufre de 0,05 % et en phosphore de 0,05 %. ^b Alliage de cuivre de qualité formage, emboutissage profond.
Tuyauteries en alliages de cuivre	Bronze au phosphore de qualité emboutissage profond contenant un minimum de 95 % de cuivre et de 1 % d'étain.	Bronze au phosphore contenant un minimum de 95 % de cuivre et de 1 % d'étain.	Alliage de cuivre de qualité formage, emboutissage profond.
Tuyauteries en alliages de nickel	Bande en alliage de nickel conforme à l'ISO 6208, de nuances NiMo16Cr15Fe6W4, NiCu30, NiCr15Fe8, NiCr22Mo9Nb, FeNi32Cr21AlTi, et NiFe30Cr21Mo3.	Acier inoxydable austénitique conforme à l'ISO 16143-3, de nuances X2CrNi19-11, X5CrNi18-9, X6CrNiTi18-10, X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, et X6CrNiMoTi17-12-2. Fil en alliage de nickel conforme à l'ISO 9724, de nuances NiMo16Cr15Fe6W4, NiCu30, NiCr15Fe8, NiCr22Mo9Nb, FeNi32Cr21AlTi, et NiFe30Cr21Mo3.	Acier inoxydable austénitique dont la composition est donnée dans l'ISO 9328-7, de nuances X2CrNi19-11, X5CrNi18-9, X6CrNiTi18-10, X2CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo17-12-2, et X6CrNiMoTi17-12-2. Barre en alliage de nickel conforme à l'ISO 9723, de nuances NiMo16Cr15Fe6W4, NiCu30, NiCr15Fe8, NiCr22Mo9Nb, FeNi32Cr21AlTi, et NiFe30Cr21Mo3.
<p>^a Les matériaux spécifiés pour les pièces d'extrémité ne s'appliquent qu'aux parties qui sont soudées ou brasées au tuyau.</p> <p>^b L'acier au carbone ne doit pas être utilisé pour les bagues d'extrémité.</p>			

4.6 Tressage

Lorsqu'il est tressé, le tuyau métallique flexible onduleux doit être revêtu uniformément de fils soit entrelacés à la machine autour du tuyau, soit appliqués étroitement à la main comme une chaussette.

Lorsque la tresse (voir la Figure 2) est appliquée à la main comme une chaussette, des mesures de conception et de fabrication appropriées doivent être prises pour que la tresse soit aussi serrée que possible. Toutefois, le niveau de performance de la tresse peut encore être différent de celui obtenu avec une machine de tressage et si un tressage machine et un tressage à la main sont utilisés pour un même ensemble (double tressage), une