

---

---

**Tubes sans soudure en acier pour service  
sous pression — Conditions techniques  
de livraison —**

**Partie 4:**  
**(Aciers inoxydables austénitiques)**

ISO 9329-4:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/db472b2c-e8d2-42a8-ba50-4147302d0cc/iso-9329-4-1997>  
*Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery  
conditions —*

*Part 4: Austenitic stainless steels*



## Sommaire

	Page
1	1
2	1
3	3
4	4
5	5
6	6
7	8
8	12
9	14
10	23
11	24
12	24
13	24

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/db472b2c-e8d2-42a8-ba50-a1a20302d0ee/iso-9329-4-1997>

## Annexes

<b>A</b>	Caractéristiques de résistance à la rupture à température élevée des aciers austénitiques .....	<b>26</b>
<b>B</b>	Caractéristiques types de flexion par choc à basse température et à l'état trempé des aciers austénitiques des tubes sans soudure .....	<b>28</b>

© ISO 1997

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

## 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 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.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

La Norme internationale ISO 9329-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, Acier, sous-comité SC 19, *Conditions techniques de livraison des tubes d'acier pour appareils à pression*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/9329-4:1997>

Elle annule et remplace l'ISO 2604-2:1975, dont elle constitue une révision technique, conjointement avec les parties 1, 2 et 3 de l'ISO 9329.

L'ISO 9329 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Tubes sans soudure en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison*:

- *Partie 1: Aciers non alliés avec caractéristiques spécifiées à température ambiante*
- *Partie 2: Aciers non alliés et alliés avec caractéristiques spécifiées à température élevée*
- *Partie 3: Aciers non alliés et alliés avec caractéristiques spécifiées à basse température*
- *Partie 4: Aciers inoxydables austénitiques*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 9329 sont données uniquement à titre d'information.

Page blanche

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

ISO 9329-4:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/db472b2c-e8d2-42a8-ba50-a1a20302d0ee/iso-9329-4-1997>

# Tubes sans soudure en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison —

## Partie 4:

### Aciers inoxydables austénitiques

#### 1 Domaine d'application

**1.1** La présente partie de l'ISO 9329 prescrit les conditions techniques de livraison des tubes sans soudure à section circulaire, en acier inoxydable austénitique, pour service sous pression et résistant à la corrosion à température ambiante, à basse température ou à température élevée. Ces tubes sont destinés à des usages sous pression, par exemple pour la construction de récipients sous pression, d'usines chimiques et d'appareils générateurs de vapeur et pour l'interconnexion de tuyauteries.

Les tubes fabriqués conformément à la présente partie de l'ISO 9329 peuvent présenter des propriétés spécifiées à température ambiante, des propriétés spécifiées de résistance à basse température et de limite d'élasticité à température élevée en fonction de l'utilisation à laquelle ils sont destinés.

Les exigences des Normes internationales couvrant les applications (par exemple l'ISO 1129, l'ISO 2037, l'ISO 6759, l'ISO 7598) et les réglementations nationales applicables doivent être prises en compte par l'utilisateur. En ce qui concerne les chaudières et les récipients sous pression, l'ISO/R 831 et l'ISO 5730 sont disponibles.

#### NOTES

1 Les mots anglais «pipe» et «tuyau» sont synonymes.

2 La présente partie de l'ISO 9329 peut aussi servir de référence pour la fabrication de tubes de section non circulaire. Dans ce cas, les valeurs indiquées dans la présente partie de l'ISO 9329 pour l'analyse chimique et les caractéristiques mécaniques sont applicables. Toutes les autres exigences font l'objet d'un accord entre l'acheteur et le producteur.

La présente partie de l'ISO 9329 ne traite pas:

- a) des tubes de cuvelage, de production, des tiges de sondage et tuyaux d'oléoducs utilisés par l'industrie du pétrole et du gaz naturel; et
- b) des tubes destinés au transport du gaz, de l'eau et à l'assainissement.

**1.2** Pour les conditions techniques générales de livraison, voir l'ISO 404.

#### 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 9329. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente

partie de l'ISO 9329 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 148:1983, *Acier — Essai de résilience Charpy (entaille en V)*.

ISO 377-1:1989, *Prélèvement et préparation des échantillons et éprouvettes en aciers corroyés — Partie 1: Échantillons et éprouvettes pour essais mécaniques*.

ISO 404: 1992, *Aciers et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison*.

ISO 683-13:1986, *Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage — Partie 13: Aciers corroyés inoxydables*.

ISO 783:1989, *Matériaux métalliques — Essais de traction à température élevée*.

ISO/R 831:1968, *Construction des chaudières fixes*.

ISO 1127:1992, *Tubes en acier inoxydable — Dimensions, tolérances et masses linéiques conventionnelles*.

ISO 1129:1980, *Tubes en acier soumis à la flamme pour générateurs de vapeur et tubes en acier pour échangeurs de chaleur — Dimensions, tolérances et masses linéiques conventionnelles*.

ISO 2037:1992, *Tubes en acier inoxydable pour l'industrie alimentaire*.

ISO 2566-2:1984, *Acier — Conversion des valeurs d'allongement — Partie 2: Aciers austénitiques*.

ISO 3205:1976, *Températures préférentielles d'essai*.

ISO 3651-1:1976, *Aciers inoxydables austénitiques — Détermination de la résistance à la corrosion intergranulaire — Partie 1: Essai de corrosion en milieu acide nitrique par mesurage de perte de masse (essai de Huey)*.

ISO 3651-2:1976, *Aciers inoxydables austénitiques — Détermination de la résistance à la corrosion intergranulaire — Partie 2: Essai de corrosion en milieu acide sulfurique/sulfate de cuivre en présence de copeaux de cuivre (essai dit de Monypenny)*.

ISO 4200:1991, *Tubes lisses en acier, soudés et sans soudure — Tableaux généraux des dimensions et des masses linéiques*.

ISO/TR 4949:1989, *Désignations des aciers fondées sur des lettres symboles*.

ISO 5252:1991, *Tubes en acier — Systèmes de tolérances*.

ISO 5730:1992, *Chaudières à tubes de fumée de construction soudée (autres que chaudières aquatubulaires)*.

ISO 6759:1980, *Tubes sans soudure en acier pour échangeurs de chaleur*.

ISO 6761:1981, *Tubes en acier — Façonnage des extrémités de tubes et d'accessoires tubulaires à souder*.

ISO 6892:1984, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température ambiante*.

ISO 7438:1985, *Matériaux métalliques — Essai de pliage*.

ISO 7598:1988, *Tubes en acier inoxydable filetables selon l'ISO 7-1*.

ISO 8492:1986, *Matériaux métalliques — Tubes — Essai d'aplatissement.*

ISO 8493:1986, *Matériaux métalliques — Tubes — Essai d'évasement.*

ISO 8495:1986, *Matériaux métalliques — Tubes — Essai de dilatation d'anneaux.*

ISO 8496:1986, *Matériaux métalliques — Tubes — Essai de traction sur anneaux.*

ISO 9302:1994, *Tubes en acier sans soudure et soudés (sauf à l'arc immergé) pour service sous pression — Contrôle électromagnétique pour vérification de l'étanchéité.*

ISO 9303:1989, *Tubes en acier sans soudure et soudés (sauf à l'arc immergé) pour service sous pression — Contrôle par ultrasons sur toute la circonférence pour la détection des imperfections longitudinales.*

ISO 9305:1989, *Tubes en acier sans soudure et soudés (sauf à l'arc immergé) pour service sous pression — Contrôle aux ultrasons sur toute la circonférence pour la détection des imperfections transversales.*

ISO/TR 9769:1991, *Aciers et fontes — Vue d'ensemble des méthodes d'analyse disponibles.*

ISO 10332:1994, *Tubes sans soudure et soudés (sauf à l'arc immergé) pour service sous pression — Contrôle par ultrasons pour la vérification de l'étanchéité.*

ISO 10474:1991, *Aciers et produits sidérurgiques — Documents de contrôle.*

ISO 11496:1993, *Tubes en acier soudés et sans soudure pour service sous pression — Contrôle par ultrasons des extrémités de tube pour la détection des dédoubleures de laminage.*

ISO 14284:1996, *Fontes et aciers — Prélèvement et préparation des échantillons pour la détermination de la composition chimique.*

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

[ISO 9329-4:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/db472b2c-e8d2-42a8-ba50-a1a20302d0ee/iso-9329-4-1997)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/db472b2c-e8d2-42a8-ba50-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/db472b2c-e8d2-42a8-ba50-a1a20302d0ee/iso-9329-4-1997)

**3 Symboles et dénominations** [a1a20302d0ee/iso-9329-4-1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/db472b2c-e8d2-42a8-ba50-a1a20302d0ee/iso-9329-4-1997)

### 3.1 Symboles fondamentaux

$D$  = diamètre extérieur spécifié

$D_1$  = diamètre intérieur spécifié

$T$  = épaisseur de paroi spécifiée

### 3.2 Symboles relatifs aux tolérances

Voir ISO 5252.

### 3.3 Symboles relatifs aux essais

#### 3.3.1 Essai de traction

Voir ISO 6892.

#### 3.3.2 Essai d'aplatissement

$H$  = distance entre plateaux de la machine

$K$  = constante de déformation

### 3.3.3 Épreuve hydraulique

$p_t$  = pression d'essai

$S$  = contrainte dans le métal lors de l'essai

## 4 Renseignements à fournir par l'acheteur

### 4.1 Renseignements nécessaires

À l'appel d'offres et à la commande, l'acheteur doit fournir les renseignements suivants:

- la dénomination «tube»;
- la référence de la norme dimensionnelle appropriée;
- les dimensions (diamètre extérieur x épaisseur de paroi ou, sur accord, diamètre intérieur x épaisseur de paroi), en millimètres (voir 7.1);
- la longueur (voir 7.2);
- la tolérance pour les longueurs fixes supérieures à 12 m (voir 7.3.2);
- la référence à la présente partie de l'ISO 9329;
- la nuance d'acier (voir tableau 1);
- la catégorie d'essais (voir 9.2);
- le type de contrôle et d'essai et le document correspondant (voir 9.1 et l'article 12).

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 9329-4:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/db472b2c-e8d2-42a8-ba50-a1a20302d0ee/iso-9329-4-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/db472b2c-e8d2-42a8-ba50-a1a20302d0ee/iso-9329-4-1997>

### 4.2 Renseignements facultatifs

Les appels d'offres et les commandes de tubes conformes à la présente partie de l'ISO 9329 doivent être complétés, si l'acheteur le juge nécessaire, par l'indication d'une ou de plusieurs des prescriptions facultatives suivantes, qui doivent faire l'objet d'accords particuliers:

- procédé d'élaboration de l'acier (voir 5.1);
- traitement thermique des tubes finis à chaud [voir 5.3.1 b)];
- tolérances spéciales sur le diamètre extérieur et sur l'épaisseur de paroi (voir tableaux 5 et 6);
- traitement thermique requis (voir 6.2.1);
- extrémités de tubes en biseau (voir 8.2);
- exigences spéciales de rectitude (voir 8.1.7);
- symbole du type d'état (voir 8.1.1 et tableau 7);
- analyse chimique sur produit (voir 9.3);
- détermination de la limite conventionnelle d'élasticité à des températures élevées (voir 9.4.2);
- essai d'étanchéité (voir 9.5);
- essai de flexion par choc à température ambiante (voir 9.9.5.1);
- essai de flexion par choc à basse température (voir 9.4.3 et 9.9.5.2);
- marquage spécifique (voir 10.3);



- essai non destructif pour détecter les défauts transversaux (voir 9.9.8.2, tubes de catégorie d'essais II);
- essai non destructif sur les extrémités de tubes pour détecter les défauts laminaires (voir 9.9.8.3);
- essai de résistance à la corrosion (voir 6.4);
- utilisation des codes à barres (voir 10.1);
- revêtement de protection (voir l'article 11).

### 4.3 Exemple de commande

Exemple de commande d'un tube sans soudure conforme à la norme dimensionnelle ISO 1127, de diamètre extérieur 168,3 mm, d'épaisseur de paroi 4 mm et de longueur courante (fixe) 6 m, en acier de nuance X 6 CrNiNb 18 11, dans l'état HFS2, à soumettre à un contrôle spécifique et à un essai de catégorie I, avec émission d'un certificat de réception 3.1.B conformément à l'ISO 10474.

**Tube ISO 1127 - 168,3 × 4 - 6 - ISO 9329-4 - X 6 CrNiNb 18 11 - HFS2 - I - ISO 10474 3.1.B**

## 5 Processus de production

### 5.1 Procédé d'élaboration de l'acier

L'acheteur doit être, sur sa demande, informé du procédé d'élaboration de l'acier utilisé.

NOTE — L'acier peut être coulé en lingots, coulé en un câble continu ou préparé selon un autre procédé donnant des résultats équivalents. Lorsque des aciers de différentes nuances sont successivement coulés en un câble continu, l'identification du matériau de transition qui en résulte est requise. Il convient que le producteur retire le matériau de transition selon une procédure bien définie qui permette une nette séparation des nuances.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/db472b2c-e8d2-42a8-ba50-a1a20302d0ee/iso-9329-4-1997>

### 5.2 Procédé de fabrication des tubes

Les tubes couverts par la présente partie de l'ISO 9329 doivent être fabriqués par un procédé sans soudure et peuvent être finis à chaud, finis à froid ou par une combinaison de ces deux procédés.

Les termes «fini à chaud» et «fini à froid» s'appliquent à l'état du tube avant qu'il soit soumis à un traitement thermique conformément à 5.3.

Sauf indication contraire, le procédé de fabrication est laissé à la discrétion du producteur.

### 5.3 Traitement thermique et état de livraison

**5.3.1** Les tubes doivent être livrés, après avoir subi sur toute leur longueur le traitement thermique adéquat (voir tableau 3):

- a) soit à l'état recuit;
- b) soit à l'état fini à chaud pour les tubes qui ont été pressés ou extrudés à une température comprise dans la plage indiquée au tableau 3, puis rapidement refroidis (voir 4.2).

**5.3.1.1** En ce qui concerne le type d'état et l'état de surface des tubes, se reporter au tableau 7. Le choix du type d'état est laissé à la discrétion de l'acheteur (voir 4.2 et tableau 7).

**5.3.2** Le traitement de recuit doit consister à chauffer uniformément les tubes à une température comprise dans la plage indiquée au tableau 3 et à les refroidir rapidement.

## 6 Caractéristiques métallurgiques

### 6.1 Composition chimique

#### 6.1.1 Analyse de coulée

À l'analyse de coulée, l'acier doit présenter la composition indiquée au tableau 1, pour la nuance d'acier spécifiée.

#### 6.1.2 Analyse sur produit

Si une analyse de contrôle sur produit est exigée (voir 9.3), les écarts admissibles donnés dans le tableau 2 doivent s'appliquer aux valeurs limites d'analyse de coulée spécifiées au tableau 1.

Sauf dans le cas où seuls des maximums sont spécifiés, pour un même élément provenant de différents échantillons d'une même coulée, les écarts sont applicables soit au-dessus, soit au-dessous des limites spécifiées de la fourchette, mais non à la fois au-dessus et au-dessous.

Quand seuls des maximums sont spécifiés, les écarts sont toujours positifs.

### 6.2 Caractéristiques mécaniques et technologiques

#### 6.2.1 À température ambiante

Les caractéristiques mécaniques et technologiques des tubes couverts par la présente partie de l'ISO 9329, mesurées à température ambiante ( $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , voir ISO 3205), doivent être conformes aux prescriptions du tableau 3.

NOTE — Si des traitements thermiques différents ou supplémentaires par rapport au traitement thermique normal de référence (qui sont susceptibles d'avoir un impact négatif sur les caractéristiques mécaniques) sont à effectuer après livraison des tubes, l'acheteur peut demander, lors de l'appel d'offres et de la commande, que des essais mécaniques supplémentaires soient effectués sur les échantillons qui ont été soumis à des traitements thermiques différents ou supplémentaires par rapport à ceux indiqués au tableau 3. Il convient que le traitement thermique des échantillons et les caractéristiques mécaniques à obtenir lors des essais fassent l'objet d'un accord entre l'acheteur et le producteur lors de l'appel d'offres et de la commande.

#### 6.2.2 À température élevée

6.2.2.1 Les valeurs minimales de limite conventionnelle d'élasticité,  $R_{p0,2}$  et  $R_{p1,0}$ , à température élevée sont indiquées au tableau 4.

NOTE — En principe, ces valeurs ne sont pas soumises à vérification; cependant, si l'acheteur en fait la demande, il convient de se reporter à 9.4.2.

6.2.2.2 Des estimations des caractéristiques moyennes de résistance à la rupture sont données à l'annexe A pour information.

#### 6.2.3 À basse température

Les valeurs minimales des chocs longitudinaux et les températures d'essai doivent faire l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande. À titre informatif, des valeurs d'énergie absorbée à diverses températures sont présentées à l'annexe B.

NOTE — En principe, ces valeurs ne sont pas soumises à vérification; cependant, si l'acheteur en fait la demande, il convient de se reporter à 9.4.3 et à la sélection de nuances d'acier fournie à l'annexe B.

Tableau 1 — Composition chimique (analyse de coulée) des tubes sans soudure en aciers austénitiques

Nuance d'acier <sup>1)</sup>	Composition chimique, % (m/m) <sup>2)</sup>								
	C	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	Cr	Mo	Ni	Autres
X 2 CrNi 18 10	≤ 0,030	1,00	2,00	0,040	0,030	17,00 à 19,00	—	9,00 à 12,00	—
X 5 CrNi 18 9	≤ 0,07	1,00	2,00	0,040	0,030	17,00 à 19,00	—	8,00 à 11,00	—
X 7 CrNi 18 9	0,04 à 0,10	1,00	2,00	0,040	0,030	17,00 à 19,00	—	8,00 à 11,00	—
X 6 CrNiNb 18 11	≤ 0,08	1,00	2,00	0,040	0,030	17,00 à 19,00	—	9,00 à 13,00	Nb ≥ 10 × % C ≤ 1,00 <sup>3)</sup>
X 7 CrNiNb 18 11	0,04 à 0,10	1,00	2,00	0,040	0,030	17,00 à 19,00	—	9,00 à 13,00	Nb ≥ 10 × % C ≤ 1,20 <sup>3)</sup>
X 6 CrNiTi 18 10	≤ 0,08	1,00	2,00	0,040	0,030	17,00 à 19,00	—	9,00 à 12,00	Ti ≥ 5 × % C ≤ 0,80
X 7 CrNiTi 18 10	0,04 à 0,10	1,00	2,00	0,040	0,030	17,00 à 19,00	—	9,00 à 12,00	Ti ≥ 5 × % C ≤ 0,80
X 2 CrNiMo 17 12	≤ 0,030	1,00	2,00	0,040	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	11,00 à 14,00	—
X 2 CrNiMo 17 13	≤ 0,030	1,00	2,00	0,040	0,030	16,50 à 18,50	2,50 à 3,00	11,50 à 14,50	—
X 5 CrNiMo 17 12	≤ 0,07	1,00	2,00	0,040	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	10,50 à 13,50	—
X 7 CrNiMo 17 12	0,04 à 0,10	1,00	2,00	0,040	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	10,50 à 13,50	—
X 7 CrNiMoB 17 12	0,04 à 0,10	1,00	2,00	0,040	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	10,50 à 13,50	B: 0,001 à 0,005
X 6 CrNiMoTi 17 12	≤ 0,08	1,00	2,00	0,040	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	11,00 à 14,00	Ti ≥ 5 × % C ≤ 0,80
X 6 CrNiMoNb 17 12	≤ 0,08	1,00	2,00	0,040	0,030	16,50 à 18,50	2,00 à 2,50	11,00 à 14,00	Nb ≥ 10 × % C ≤ 1,00 <sup>3)</sup>
X 5 CrNiMo 17 13	≤ 0,07	1,00	2,00	0,040	0,030	16,50 à 18,50	2,50 à 3,00	11,00 à 14,00	—
X 2 CrNiN 18 10	≤ 0,030	1,00	2,00	0,040	0,030	17,00 à 19,00	—	8,50 à 11,50	N: 0,12 à 0,22
X 2 CrNiMoN 17 13	≤ 0,030	1,00	2,00	0,040	0,030	16,50 à 18,50	2,50 à 3,00	11,50 à 14,50	N: 0,12 à 0,22

1) Les désignations figurant ici sont conformes aux règles de l'ISO/TR 4949.

2) Les éléments qui ne figurent pas dans ce tableau ne doivent pas être ajoutés délibérément sans l'accord de l'acheteur, sauf dans le dessein de mettre au point une coulée. Si, dans certains cas, l'acheteur considère que le niveau d'éléments résiduels joue un rôle important sur les caractéristiques mécaniques et technologiques de l'acier pour l'application envisagée, les valeurs limites d'analyse de coulée concernant ces éléments doivent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres ou de la commande. Les éléments convenus doivent alors être analysés et les valeurs présentées dans un rapport.

3) La teneur en niobium inclut le tantale dosé comme niobium.

**Tableau 2 — Écart admissible par rapport aux limites de composition chimique spécifiée indiquées au tableau 1**

Élément	Composition spécifiée pour l'analyse de coulée % (m/m)	Écart admissible % (m/m)
C	> 0,030 ≤ 0,030 ≤ 0,10	+ 0,005 ± 0,01
Si	≤ 1,00	+ 0,05
Mn	≤ 2,00	+ 0,05
P	≤ 0,040	+ 0,005
S	≤ 0,030	+ 0,003
Cr	≤ 19,0	± 0,20
Mo	≤ 3,00	± 0,08
N	≤ 0,22	± 0,02
Nb	≤ 1,20	± 0,05
Ni	≤ 14,50	± 0,15
Ti	≤ 0,80	± 0,15
B	≤ 0,005	± 0,000 1

### 6.3 Soudabilité

Les aciers destinés à la fabrication de tubes couverts par la présente partie de l'ISO 9329 sont généralement considérés comme soudables. Il convient toutefois de prendre en compte le fait que le comportement de l'acier, pendant et après le soudage, dépend non seulement de l'acier mais aussi, et d'une façon essentielle, des conditions de préparation et d'exécution du soudage et de son utilisation finale.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/db472b2c-e8d2-42a8-ba50-a1a20302d0ee/iso-9329-4-1997>

### 6.4 Résistance à la corrosion

**6.4.1** Les considérations relatives à la corrosion contenues dans la présente partie de l'ISO 9329 concernent la corrosion intergranulaire. La présente partie de l'ISO 9329 ne traite pas d'autres types de corrosion ou des effets des divers agents corrosifs rencontrés.

**6.4.2** Si des essais de corrosion spécifiques sont demandés, ils doivent faire l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande. Les conditions et la méthode d'évaluation des résultats de l'essai doivent également être définies à ce moment-là.

En ce qui concerne la résistance à la corrosion intergranulaire, les exigences doivent faire l'objet d'un accord, par exemple sur la base des essais de corrosion intergranulaire présentés dans l'ISO 3651-1 ou dans l'ISO 3651-2.

**6.4.3** Les données du tableau 3 doivent s'appliquer à la résistance des aciers à la corrosion intergranulaire, lorsqu'ils sont soumis à l'essai comme spécifié dans l'ISO 3651-2 (voir 9.4.4 et 9.9.6).

Des valeurs indicatives de seuil de température dans le cas de tension de corrosion intergranulaire sont fournies au tableau 4.

## 7 Dimensions, masses et tolérances

### 7.1 Diamètres, épaisseurs de paroi et masses

Les diamètres extérieurs, les épaisseurs de paroi et les masses des tubes couverts par la présente partie de l'ISO 9329 doivent être choisis parmi ceux de l'ISO 1127 et de l'ISO 4200.