

---

# Norme internationale



# 4978

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## Produits plats laminés en acier pour bouteilles à gaz soudées

*Flat rolled steel products for welded gas cylinders*

Première édition — 1983-12-01

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

[ISO 4978:1983](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e493c969-e2e9-4982-8454-241a0d28f973/iso-4978-1983)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e493c969-e2e9-4982-8454-241a0d28f973/iso-4978-1983>

---

CDU 669.14.122 : 621.642.17

Réf. n° : ISO 4978-1983 (F)

**Descripteurs** : produit sidérurgique, produit laminé, réservoir à gaz, spécification, composition chimique, propriété mécanique, essai, préparation de spécimen d'essai, spécimen d'essai.

## 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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 4978 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux comités membres en août 1978.

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

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

[ISO 4978:1983](#)

Afrique du Sud, Rép. d'	Egypte, Rép. arabe d'	Mexique
Allemagne, R. F.	Espagne	Pays-Bas
Autriche	Finlande	Pologne
Belgique	France	Roumanie
Bulgarie	Inde	Suède
Canada	Iran	Suisse
Corée, Rép. de	Irlande	Tchécoslovaquie
Corée, Rép. dém. p. de	Italie	URSS
Danemark	Japon	

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e493c969-e2e9-4982-8454-241a0d2837/iso-4978-1983>

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Royaume-Uni  
USA

# Produits plats laminés en acier pour bouteilles à gaz soudées

## 0 Introduction

La présente Norme internationale fournit une spécification pour les aciers à propriété de non-vieillesse utilisés couramment dans certains pays pour les bouteilles à gaz soudées. À ces aciers internationalement reconnus, s'ajoutent d'autres aciers utilisés pour cette même application. Leur utilisation n'est pas exclue pour cette spécification pour autant qu'ils satisfassent aux exigences de l'ISO 4706 et qu'ils soient acceptés par les utilisateurs et les autorités de contrôle. La présente Norme internationale a été examinée par l'ISO/TC 58/SC 3, *Bouteilles à gaz, Construction des bouteilles*, pour en vérifier sa conformité avec les exigences de l'ISO 4706.

## 1 Objet et domaine d'applications

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques des produits plats laminés d'une épaisseur inférieure ou égale à 6 mm, en aciers non alliés figurant dans le tableau 1, destinés à la construction de bouteilles à gaz soudées de structure normalisée (voir ISO 4706<sup>1)</sup>).

## 2 Références

ISO/R 377, *Prélèvement et préparation des échantillons et des éprouvettes pour l'acier corroyé*.

ISO 404, *Acier et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison*.

ISO 4706, *Bouteilles à gaz soudées en acier destinées à être rechargées*.<sup>2)</sup>

ISO 6892, *Matériaux métalliques — Essai de traction*.<sup>3)</sup>

## 3 Informations à fournir par l'acheteur

3.1 Dans sa demande d'offre et sa commande, l'acheteur doit indiquer les renseignements suivants :

- les dimensions et les tolérances des produits (voir chapitre 9);
- la nuance de l'acier (voir tableau 1);
- les méthodes de vérification et le type de documents requis (voir chapitres 10 et 16).

3.2 Certaines variantes sont autorisées par la présente Norme internationale, et l'acheteur peut également donner les précisions suivantes dans sa demande d'offre et sa commande, mais, au cas où ces précisions ne sont pas indiquées, la fourniture se fera au choix du fabricant :

- l'état de traitement thermique à la livraison (voir chapitre 5);
- l'analyse (de vérification) éventuellement requise sur le produit (voir 6.2 et 12.2);
- l'état de surface à la livraison (voir chapitre 8).

## 4 Élaboration de l'acier

4.1 Sauf indication contraire dans la demande d'offre et la commande, le procédé d'élaboration de l'acier et le procédé de désoxydation (dans les limites indiquées en 4.2, 4.3 et dans le tableau 1) seront laissés au choix du fabricant.

4.2 L'acier doit être élaboré au four Martin, au four électrique ou par l'un des procédés basiques à l'oxygène. D'autres procédés peuvent être employés, selon accord entre les parties intéressées<sup>4)</sup>. L'acheteur sera informé, sur sa demande, du procédé d'élaboration choisi.

1) L'ISO 4706 se rapporte à des bouteilles soudées, ayant une pression d'essai ne dépassant pas 75 bar (1 bar = 10<sup>5</sup> Pa = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>) et des capacités en eau allant de 1 litre jusqu'à, et y compris, 150 litres, pour des gaz comprimés, liquéfiés ou dissous, exposés aux températures ambiantes.

2) Actuellement au stade de projet.

3) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO 82, ISO 86, ISO 89, ISO/R 190, ISO 375, ISO 400, ISO/R 401, ISO/R 402, ISO/R 952, ISO/R 956 et ISO/R 1555.)

4) Par exemple, utilisateur, acheteur et fabricant de matériel, producteur du matériau fourni et autorité de contrôle et/ou de certification.

**4.3** Le procédé de désoxydation doit garantir à l'acier des propriétés de non-vieillessement acceptables. L'acier doit donc être calmé à l'aluminium, la teneur en  $Al_{\text{mét}}$  étant égale ou supérieure à 0,015 % (*m/m*). Toutefois, d'autres éléments qui, par fixation de l'azote, exercent un effet similaire, peuvent être également utilisés à la place ou en plus de l'aluminium (voir aussi tableau 1). Toutefois, si le fabricant a l'intention de fournir des aciers avec des additions de ces éléments dans des teneurs supérieures à 0,05 % (*m/m*), ceci doit faire l'objet d'un accord avec l'acheteur, en tenant compte de la restriction donnée dans l'ISO 4706 pour la teneur en niobium, titane et vanadium.

## 5 Traitement thermique

**5.1** L'état de livraison doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées, au moment de la demande d'offre et de la commande.

**5.2** Les conditions habituelles de livraison sont :

«laminage à chaud et normalisation»<sup>1)</sup>

Toutefois, les produits peuvent être également livrés en d'autres états, comme suit :

- laminage à chaud
- laminage à froid et recuit
- laminage à froid

## 6 Composition chimique

### 6.1 Analyse de coulée

L'acier doit présenter à l'analyse de coulée la composition indiquée dans le tableau 1, en fonction de la qualité d'acier spécifiée.

### 6.2 Analyse sur produit

Si une analyse de vérification sur produit est requise, les écarts admissibles donnés dans le tableau 2 s'appliqueront à l'analyse de coulée spécifiée dans le tableau 1 pour des échantillons prélevés en position normalisée (voir 12.2). On indiquera dans la demande d'offre et la commande, les exigences éventuelles relatives à une analyse de vérification à des fins de réception.

## 7 Propriétés mécaniques et technologiques

### 7.1 Caractéristiques de traction

Les valeurs à obtenir sur des éprouvettes choisies, préparées et essayées conformément aux indications de 13.1 et du chapitre 14 sont indiquées dans le tableau 1.

## 7.2 Soudabilité

Les aciers couverts par la présente Norme internationale sont considérés comme soudables par un procédé habituel de soudage par fusion.

## 8 État de surface et qualité

**8.1** Le produit peut être livré avec une surface brute de laminage ou décalaminée. Il doit avoir une finition d'atelier et doit être propre et exempt de défauts superficiels ou internes susceptibles d'affecter son utilisation.

**8.2** Toutes les exigences spéciales concernant l'absence de défauts doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées, au moment de la demande d'offre et de la commande.

**8.3** On appliquera en ce qui concerne les défauts de surface, les réparations et les défauts internes, les spécifications de l'ISO 404.

## 9 Dimensions et tolérances

**9.1** Les dimensions des produits doivent être indiquées dans la demande d'offre et la commande.

**9.2** Jusqu'à ce qu'on dispose de Normes internationales correspondantes, les tolérances sur les dimensions et la masse doivent faire l'objet d'accord entre les parties intéressées et être indiquées dans la demande d'offre et la commande.

**9.3** Les procédures peuvent être rebutées si les tolérances de dimension ou de formes sont dépassées (voir ISO 404).

## 10 Procédures de vérification

L'acheteur doit indiquer dans sa demande d'offre et sa commande, laquelle des procédures de vérification, énumérées dans le paragraphe «Documents» du chapitre 5 de l'ISO 404, il convient d'adopter.

NOTE — La procédure de vérification choisie devra, le cas échéant, être compatible avec les exigences de la Norme internationale traitant de l'utilisation du produit.

## 11 Règles générales des essais de réception

On suivra les indications de l'ISO 404 en ce qui concerne :

- a) le lieu de réception;
- b) la soumission à l'inspection;
- c) les droits de l'inspecteur;
- d) la réception.

<sup>1)</sup> Les termes «laminage à chaud et normalisation» ou «normalisation» s'appliquent aussi aux matériaux obtenus par laminage contrôlé conduisant à une structure et à des propriétés typiques de celles des matériaux à l'état normalisé.

## 12 Analyse chimique

**12.1** En cas de litige, les méthodes d'analyse chimique doivent être choisies conformément aux Normes internationales correspondantes. En l'absence de Norme internationale, la méthode à utiliser doit être convenue entre les parties intéressées.

**12.2** Si une analyse de vérification sur produit est requise, le nombre d'échantillons à prélever doit être convenu entre les parties intéressées. Les échantillons doivent être prélevés, soit sur les éprouvettes utilisées pour la vérification des propriétés mécaniques, soit sur toute l'épaisseur du produit au même endroit que les échantillons pour essais mécaniques.

## 13 Nombre, choix et préparation des échantillons et éprouvettes

### 13.1 Essais mécaniques à température ambiante

**13.1.1** On appliquera les exigences de l'ISO/R 377 concernant l'identification et la préparation des échantillons et éprouvettes.

**13.1.2** L'unité d'essai doit avoir une masse maximale de 40 t et doit être formée de matériaux d'une même coulée et, s'ils sont livrés à l'état normalisé, tirés du même lot de traitement thermique.

**13.1.3** On prélèvera, par unité d'essai, un échantillon pour essai.

**13.1.4** L'échantillon doit être prélevé en un endroit situé à mi-distance entre la rive et l'axe du produit et, dans le cas de bobines, à l'extrémité extérieure de la bobine. En cas de litige, la distance entre le bord extérieur de la bobine et l'endroit où est prélevé l'échantillon doit être d'au moins 1 m.

**13.1.5** Si le produit doit être livré à l'état normalisé, les échantillons doivent être prélevés après traitement thermique final. S'il doit être livré à un autre état que l'état normalisé, les échantillons doivent être normalisés aux températures spécifiées dans le tableau 1.

**13.1.6** On préparera sur chaque échantillon une éprouvette de traction dont l'axe sera perpendiculaire à la direction du laminage final.

Si l'épaisseur est égale ou supérieure à 3 mm, l'éprouvette devra être de section rectangulaire et de dimensions conformes aux exigences de l'ISO 6892. La largeur de la partie rectangulaire ne devra pas excéder 30 mm. L'épaisseur sera celle du produit. Si l'épaisseur est inférieure à 3 mm, les dimensions des éprouvettes seront celles indiquées dans l'ISO 6892 pour une longueur entre repères de 80 mm.

### 13.2 Examen visuel

Toutes les tôles doivent être examinées.

## 14 Essai de traction

En cas de litige, il conviendra d'effectuer des essais de traction

a) pour une épaisseur de 3 mm ou plus, conformément à l'annexe D de l'ISO 6892;

b) pour une épaisseur inférieure à 3 mm, conformément à l'annexe B de l'ISO 6892.

La résistance à la traction  $R_m$ , la limite d'élasticité  $R_e$  et l'allongement  $A$  devront être déterminés, et les résultats obtenus devront correspondre aux spécifications du tableau 1.

Pour la limite d'élasticité, on peut déterminer, soit la limite supérieure d'élasticité  $R_{eH}$ , soit la limite conventionnelle d'élasticité pour un allongement total de 0,5 %,  $R_{t0,5}$ .

## 15 Contre-essais

On appliquera les exigences de l'ISO 404.

## 16 Documents

Au moment de la demande d'offre et de la commande, l'acheteur indiquera quels documents sont à fournir parmi ceux qui sont spécifiés dans l'ISO 404 (voir chapitre 10).

**Tableau 1 – Composition chimique (applicable à l'analyse de coulée), traitement thermique de référence et propriétés mécaniques**

Composition chimique, % (m/m) <sup>1)2)</sup>							Traitement thermique de référence <sup>5)</sup>			Propriétés mécaniques <sup>6)</sup>			A, pour une épaisseur de tôle	
Acier	C max.	Si max.	Mn min.	P max.	S max.	Al <sub>mét</sub> min. <sup>3)4)</sup>	Symbole	Température d'austénitisation °C	Refroidissement	R <sub>e</sub> min.	R <sub>m</sub>		< 3 mm min.	3 à 6 mm min.
											min.	max.		
1	0,12	0,15	0,25	0,035	0,035	0,015	N	920 à 960	A	205	340	440	24	32
2	0,16	0,15	0,25	0,035	0,035	0,015	N	920 à 960	A	235	360	460	22	30
3	0,19	0,20	0,40	0,035	0,035	0,015	N	890 à 930	A	265	410	510	20	28
4	0,20	0,45	0,70	0,035	0,035	0,015	N	880 à 920	A	345	490	610	17	24

1) Des éléments non mentionnés dans le tableau ne doivent pas être ajoutés intentionnellement à l'acier sans l'accord de l'utilisateur, à l'exception de ceux qui sont destinés à l'élaboration de la coulée (voir 4.3). Toutes les précautions raisonnables doivent être prises pour empêcher l'addition d'éléments provenant de ferrailles ou autres matériaux utilisés en cours de fabrication, des éléments résiduels pouvant toutefois être présents, à condition de ne pas affecter les caractéristiques mécaniques et la mise en œuvre.

2) Pour les écarts admissibles de l'analyse (de vérification) sur produit, voir tableau 2.

3) Si l'on détermine la teneur en aluminium total, on considérera qu'une teneur d'au moins 0,018 % (m/m) remplira la condition minimale de 0,015 % (m/m) Al<sub>mét</sub>. En cas de litige cependant, il conviendra de déterminer la teneur en aluminium métallique.

4) Voir également 4.3.

5) Voir 13.1.5.

N = normalisé  
A = refroidi à l'air

Durée de la température d'austénitisation : environ 2 min par millimètre d'épaisseur de tôle.

6) R<sub>e</sub> est la limite d'élasticité

R<sub>m</sub> est la résistance à la traction.

A est l'allongement à la rupture, en pourcentage. En cas de litige, cette mesure doit être effectuée, pour des produits d'épaisseur supérieure ou égale à 3 mm, sur des éprouvettes de longueur entre repères  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$  (S<sub>0</sub> est la section transversale initiale de l'éprouvette) ou, pour des produits d'épaisseur inférieure à 3 mm, sur des éprouvettes de largeur de 20 mm, et de longueur entre repères de 80 mm.

**Tableau 2 – Écarts admissibles entre l'analyse spécifiée et l'analyse sur produit**

Élément	Valeur spécifiée (voir tableau 1)	Écart admissible <sup>1)2)</sup>
	%	%
C	< 0,20	+ 0,02
Si	< 0,45	+ 0,05
Mn	< 0,70	- 0,05
P	< 0,035	+ 0,005
S	< 0,035	+ 0,005

1) Les chiffres ne sont valables que si les échantillons ont été prélevés conformément à 12.2.

2) Ces valeurs doivent être considérées comme provisoires en attendant des données plus sûres.

Page blanche

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

ISO 4978:1983

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e493c969-e2e9-4982-8454-241a0d28f973/iso-4978-1983>

Page blanche

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

ISO 4978:1983

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e493c969-e2e9-4982-8454-241a0d28f973/iso-4978-1983>