

---

---

**Produits consommables pour le  
soudage — Électrodes enrobées  
pour le soudage manuel à l'arc des  
aciers inoxydables et résistant aux  
températures élevées — Classification**

*Welding consumables — Covered electrodes for manual metal arc  
welding of stainless and heat-resisting steels — Classification*

**iTeh STANDARDS**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 3581:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1e4f6480-0766-458c-b205-2a9b44602e1f/iso-3581-2023>



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 3581:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1e4f6480-0766-458c-b205-2a9b44602e1f/iso-3581-2023>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2023

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Classification</b> .....	<b>2</b>
4.1    Généralités .....	2
4.2    Systèmes de classification .....	3
4.2.1    Généralités .....	3
4.2.2    Classification: composition nominale — A .....	4
4.2.3    Classification: type d'alliage — B .....	4
<b>5</b> <b>Symboles et exigences</b> .....	<b>4</b>
5.1    Symbole pour le produit ou le procédé .....	4
5.1.1    Classification selon la composition nominale — A .....	4
5.1.2    Classification selon le type d'alliage — B .....	5
5.1.3    Symbole de la composition chimique du métal fondu hors dilution .....	5
5.2    Symbole du type d'enrobage de l'électrode .....	5
5.2.1    Généralités .....	5
5.2.2    Classification selon la composition nominale — A .....	5
5.2.3    Classification selon le type d'alliage — B .....	5
5.3    Symbole du rendement nominal de l'électrode et du type de courant .....	16
5.3.1    Classification selon la composition nominale — A .....	16
5.3.2    Classification selon le type d'alliage — B .....	17
5.4    Symbole de la position de soudage .....	17
<b>6</b> <b>Analyse chimique</b> .....	<b>17</b>
<b>7</b> <b>Essais de propriété mécanique</b> .....	<b>18</b>
7.1    Généralités .....	18
7.2    Température de préchauffage et entre-passes .....	18
7.3    Séquence des passes .....	18
<b>8</b> <b>Essais pour soudures d'angle</b> .....	<b>19</b>
<b>9</b> <b>Méthode d'arrondissement</b> .....	<b>19</b>
<b>10</b> <b>Contre-essai</b> .....	<b>20</b>
<b>11</b> <b>Conditions techniques de livraison</b> .....	<b>20</b>
<b>12</b> <b>Exemples de désignation</b> .....	<b>20</b>
12.1    Généralités .....	20
12.2    Exemple 1: classification selon la composition nominale — A .....	20
12.3    Exemple 2: classification selon le type d'alliage — B .....	21
12.4    Exemple 3: classification Z .....	21
<b>Annexe A (informative) Types d'enrobage</b> .....	<b>23</b>
<b>Annexe B (informative) Considérations sur les teneurs de ferrite dans le métal fondu</b> .....	<b>25</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>28</b>

## Avant-propos

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

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets). L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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 [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 3, *Produits consommables pour le soudage*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 121, *Soudage et techniques connexes*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 3581:2016), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- le présent document a été mis à jour conformément aux lignes directrices de rédaction établies dans l'ISO House Style;
- les dates des références normatives ont été mises à jour pour montrer leur dernière édition;
- un nouvel [Article 3](#) (Termes et définitions) a été ajouté conformément à la structure normative des documents ISO;
- “le rendement de métal fondu” se lit maintenant “le rendement nominal de l'électrode” dans tout le présent document, conformément à l'ISO 2401;
- un nouveau [Tableau 2](#) a été ajouté listant les systèmes de classification;
- de nouveaux alliages ont été ajoutés au [Tableau 3](#) (anciennement Tableau 2) et dans les articles associés du présent document;

- les compositions chimiques de plusieurs alliages ont été mis à jour dans le [Tableau 3](#) (anciennement Tableau 2);
- certains alliages ont été reclassifiés dans le [Tableau 3](#) (anciennement Tableau 2);
- une nouvelle note de bas de tableau a été ajoutée au [Tableau 3](#) (anciennement Tableau 2) concernant le contenu de Co;
- le texte de [l'Article 9](#) (anciennement Article 8) a été mis à jour.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html). Les demandes d'interprétation officielles des documents de l'ISO/TC 44, lorsqu'elles existent, sont disponibles depuis la page: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

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

[ISO 3581:2023](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1e4f6480-0766-458c-b205-2a9b44602e1f/iso-3581-2023>

## Introduction

Le présent document décrit un système de classification des électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers inoxydables et des aciers résistants à la chaleur, basé sur la composition chimique du métal déposé et le type d'enrobage d'électrode. D'autres propriétés des électrodes sont spécifiées dans les tableaux.

Le présent document tient compte du fait qu'il y a deux approches quelque peu différentes sur le marché mondial pour classer une électrode enrobée donnée pour le soudage à l'arc de l'acier inoxydable. Cela permet l'utilisation de l'une de ces deux approches ou des deux à la fois, pour satisfaire à un besoin spécifique. L'utilisation, pour la classification, de l'un de ces deux types de désignation (ou des deux si applicable) permet l'identification d'un produit classifié conformément au présent document. Il est important de noter que les deux systèmes ne sont pas exactement équivalents; cependant, chacun des systèmes est à utiliser indépendamment de l'autre, sans aucune combinaison des indicateurs.

La classification suivant la composition nominale (système A) est principalement basée sur l'EN 1600. La classification suivant le type d'alliage (système B) est principalement basée sur des normes utilisées dans la zone Pacifique.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 3581:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1e4f6480-0766-458c-b205-2a9b44602e1f/iso-3581-2023>

# Produits consommables pour le soudage — Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers inoxydables et résistant aux températures élevées — Classification

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives à la classification des électrodes enrobées destinées au soudage manuel à l'arc des aciers inoxydables et résistant aux températures élevées, basée sur la composition chimique du métal fondu hors dilution, sur le type d'enrobage d'électrode et d'autres propriétés de l'électrode, ainsi que sur les propriétés mécaniques du métal fondu hors dilution, à l'état brut de soudage ou traité thermiquement.

Le présent document est une norme mixte qui permet une classification utilisant un système basé sur la classification d'après la composition nominale ou utilisant un système basé sur la classification d'après le type d'alliage.

- a) Les paragraphes et les tableaux qui portent la mention «classification d'après la composition nominale-A» ou «ISO 3581-A» ne sont applicables qu'aux produits classifiés d'après ledit système.
- b) Les paragraphes et les tableaux qui portent la mention «classification d'après le type d'alliage-B» ou «ISO 3581-B» ne sont applicables qu'aux produits classifiés d'après ledit système.
- c) Les paragraphes et les tableaux qui ne portent aucune des deux mentions sont applicables aux produits classifiés soit d'après l'un des systèmes, soit d'après les deux systèmes.

L'[Annexe B](#) donne des informations sur les considérations sur la teneur de ferrite dans le métal fondu.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 544, *Produits consommables pour le soudage — Conditions techniques de livraison des produits d'apport et des flux — Type de produits, dimensions, tolérances et marquage*

ISO 6847, *Produits consommables pour le soudage — Exécution d'un dépôt de métal fondu pour l'analyse chimique*

ISO 14344, *Produits consommables pour le soudage — Approvisionnement en matériaux d'apport et flux*

ISO 15792-1:2020, *Produits consommables pour le soudage — Méthodes d'essai — Partie 1: Préparation des pièces d'essai et des éprouvettes de métal fondu hors dilution pour le soudage de l'acier, du nickel et des alliages de nickel*

ISO 15792-3, *Produits consommables pour le soudage — Méthodes d'essai — Partie 3: Évaluation de l'aptitude au soudage en position et de la pénétration en racine des produits consommables pour les soudures d'angle*

ISO 80000-1:2022, *Grandeurs et unités — Partie 1: Généralités*

### 3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

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

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

### 4 Classification

#### 4.1 Généralités

Les désignations classifiées sont basées sur deux systèmes pour indiquer la composition chimique du métal fondu hors dilution obtenu avec une électrode donnée.

Le système basé sur l'approche «composition nominale ISO 3581-A», utilise des éléments de désignation indiquant directement les teneurs nominales de certains éléments d'alliage, présentés dans un ordre donné, et certains symboles pour d'autres éléments en faible teneur qui jouent un rôle important, mais qui sont difficiles à exprimer par des nombres entiers.

Le système basé sur l'approche «type d'alliage ISO 3581-B» utilise les désignations traditionnelles à trois ou quatre chiffres pour les familles d'alliages et, occasionnellement, un (ou des) symbole(s) supplémentaire(s) pour des modifications de composition de chaque alliage original dans la même famille.

Les deux systèmes de désignation comportent des indicateurs supplémentaires pour quelques autres exigences de classification, mais pas toutes les mêmes exigences de classification, comme expliqué dans les articles ci-après.

Le [Tableau 1](#) énumère les essais exigés pour la classification d'une électrode selon chacun des systèmes.

Dans de nombreux cas, un produit commercial donné peut être classifié en utilisant les deux systèmes. Il est alors possible d'utiliser pour le produit l'un des deux systèmes, ou les deux systèmes.

**Tableau 1 — Résumé des exigences relatives aux essais**

Désignation de l'électrode		Diamètre <sup>a</sup> mm	Essai d'analyse chimique		Position de soudage <sup>b</sup>		Essai pour soudure d'angle	
			Essai de traction sur métal fondu hors dilution	Essai pour soudure d'angle	Essai de traction sur métal fondu hors dilution	Essai pour soudure d'angle	Essai de traction sur métal fondu hors dilution	Essai pour soudure d'angle
ISO 3581-A	ISO 3581-B		ISO 3581-A	ISO 3581-B	ISO 3581-A	ISO 3581-B	ISO 3581-A	ISO 3581-B
Type d'enrobage symbole B et symboles de position 1 et 2	Position et type d'enrobage symbole – 15	2,5 (ou 2,4 ou 2,6)	Non exigé	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	Non exigé
		3,2 ou 3,0	PA	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	Non exigé
		4,0	PA	PA	PA	PA	Non exigé	PB, PF, PD
		5,0 ou 4,8	Non exigé	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	PB
		6,0 (ou 5,6 ou 6,4)	Non exigé	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	PB
Tous types d'enrobage et symbole de position 3	Non applicable	3,2 ou 3,0	PA	Non applicable	Non exigé	Non applicable	Non exigé	Non applicable
		4,0	PA		PA		Non exigé	
		5,0 ou 4,8	Non exigé		Non exigé		Non exigé	

Tableau 1 (suite)

Désignation de l'électrode		Diamètre <sup>a</sup> mm	Position de soudage <sup>b</sup>					
			Essai d'analyse chimique		Essai de traction sur métal fondu hors dilution		Essai pour soudure d'angle	
ISO 3581-A	ISO 3581-B		ISO 3581-A	ISO 3581-B	ISO 3581-A	ISO 3581-B	ISO 3581-A	ISO 3581-B
Tous types d'enrobage et symbole de position 4	Symbole de position – 4 et tous types d'enrobage	2,5 (ou 2,4 ou 2,6)	Non exigé	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	PG
		3,2 ou 3,0	PA	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	PG
		4,0	PA	PA	PA	PA	Non exigé	PG
		5,0 ou 4,8	Non exigé	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	PG
Tous types d'enrobage et symbole de position 5	Non applicable	3,2 (ou 3,0)	PA	Non applicable	Non exigé	Non applicable	Non exigé	Non applicable
		4,0	PA		PA		Non exigé	
		5,0 (ou 4,8)	Non exigé		Non exigé		Non exigé	
Type d'enrobage symbole R et symboles de position 1 et 2	Position et type d'enrobage symboles – 16 et – 17	2,5 (ou 2,4 ou 2,6)	Non exigé	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	Non exigé
		3,2 (ou 3,0)	PA	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	Non exigé
		4,0	PA	PA	PA	PA	Non exigé	PB, PF, PD
		5,0 (ou 4,8)	Non exigé	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	PB
		6,0 (ou 5,6 ou 6,4)	Non exigé	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	PB
Non applicable	Position et type d'enrobage symboles – 26 et – 27	2,5 (ou 2,4 ou 2,6)	Non applicable	PA	Non applicable	Non exigé	Non applicable	Non exigé
		3,2 (ou 3,0)		PA		Non exigé		
		4,0		PA		PA		PB
		5,0 (ou 4,8)		PA		Non exigé		PB
		6,0 (ou 5,6 ou 6,4)		PA		Non exigé		PB

<sup>a</sup> Si le diamètre n'est pas fabriqué, il peut être remplacé par le diamètre le plus proche (à condition que le diamètre remplacé soit différent de celui spécifié dans ce Tableau).

<sup>b</sup> Les abréviations PA, PB, PD, PF et PG indiquent les positions de soudage conformément à l'ISO 6947:2019:

PA à plat  
 PB en angle à plat  
 PD en angle au plafond  
 PF verticale montante  
 PG verticale descendante

## 4.2 Systèmes de classification

### 4.2.1 Généralités

Le [Tableau 2](#) donne les exigences pour la classification selon:

- la composition nominale — ISO 3581-A; et
- le type d'alliage — ISO 3581-B.

NOTE La composition de l'âme de l'électrode, qui peut être très différente de celle du métal fondu, n'est pas considérée comme critère de classification.

Tableau 2 — Systèmes de classification

Classification selon:	
Composition nominale — ISO 3581-A	Type d'alliage — ISO 3581-B
La classification est divisée en cinq parties:	La classification est divisée en quatre parties:
1) un symbole indiquant le produit ou le procédé à identifier (voir <a href="#">5.1</a> )	1) un symbole indiquant le produit ou le procédé à identifier (voir <a href="#">5.1</a> )
2) un symbole indiquant la composition chimique du métal fondu hors dilution (voir <a href="#">Tableau 3</a> )	2) un symbole indiquant la composition chimique du métal fondu hors dilution (voir <a href="#">Tableau 3</a> )
3) un symbole indiquant le type d'enrobage d'électrode (voir <a href="#">5.3</a> )	3) un symbole indiquant la position de soudage (voir <a href="#">Tableau 6</a> )
4) un symbole indiquant le rendement nominal de l'électrode, $R_N$ , et le type de courant (voir <a href="#">Tableau 5</a> )	4) un symbole indiquant le type d'enrobage d'électrode. Il sert également à spécifier le type de courant qui peut être utilisé avec l'électrode classifiée (voir <a href="#">5.2.3</a> )
5) un symbole indiquant la position de soudage (voir <a href="#">Tableau 6</a> )	

#### 4.2.2 Classification: composition nominale — A

Cette classification englobe les propriétés du métal fondu hors dilution obtenu avec une électrode enrobée, comme indiqué ci-après. La classification est basée sur un diamètre d'électrode de 4 mm, à l'exception de l'essai relatif à la position de soudage. Lorsque les électrodes de diamètre 4 mm ne sont pas fabriquées, le diamètre le plus proche doit être soumis à l'essai.

La classification selon la composition nominale est séparée en deux sections.

- La section obligatoire: elle comprend les symboles du type de produit, de la composition chimique et du type d'enrobage, c'est-à-dire les symboles conformément au [5.1](#) et [5.2](#).
- La section facultative: elle comprend les symboles relatifs au rendement nominal de l'électrode,  $R_N$  (voir ISO 2401), au type de courant et aux positions de soudage pour lesquelles l'électrode est utilisable, c'est-à-dire les symboles conformément au [5.4](#) et au [Tableau 5](#).

La désignation complète (sections obligatoire et facultative, le cas échéant) doit être utilisée sur les emballages et dans la documentation commerciale et les fiches techniques du fabricant.

#### 4.2.3 Classification: type d'alliage — B

Cette classification englobe les propriétés du métal fondu hors dilution obtenu avec une électrode enrobée, comme indiqué ci-après. La classification est basée sur un diamètre d'électrode de 4 mm pour les propriétés mécaniques, à l'exception de l'essai relatif à la position de soudage et à la composition chimique du métal fondu. Lorsque les électrodes de diamètre 4 mm ne sont pas fabriquées, le diamètre le plus proche doit être soumis à l'essai. Pour la classification des électrodes de soudage selon le type d'alliage, les symboles des quatre parties (produit ou procédé, type d'alliage, position de soudage et type d'enrobage de l'électrode) conformément au [5.1](#), [5.2](#) et [5.4](#) sont obligatoires.

La désignation complète doit être utilisée sur les emballages et dans la documentation commerciale et les fiches techniques du fabricant.

## 5 Symboles et exigences

### 5.1 Symbole pour le produit ou le procédé

#### 5.1.1 Classification selon la composition nominale — A

Le symbole d'une électrode enrobée utilisant le procédé de soudage manuel à l'arc des aciers inoxydables et résistant aux températures élevées conformément à l'ISO 3581-A doit être la lettre E.

### 5.1.2 Classification selon le type d'alliage — B

Le symbole d'une électrode enrobée utilisant le procédé de soudage manuel à l'arc des aciers inoxydables et résistant aux températures élevées conformément à l'ISO 3581-B doit être les lettres ES. La lettre "E" indique qu'il s'agit d'une électrode enrobée, alors que la lettre "S" indique les aciers inoxydables et résistants aux températures élevées.

### 5.1.3 Symbole de la composition chimique du métal fondu hors dilution

Les symboles donnés dans le [Tableau 3](#) indiquent la composition chimique du métal fondu hors dilution déterminée conformément à [l'Article 6](#). Le métal fondu hors dilution obtenu avec les électrodes enrobées du [Tableau 3](#), conformément à [l'Article 7](#), doit également satisfaire aux exigences de propriétés mécaniques précisées dans le [Tableau 4](#) pour cette électrode.

Un symbole de classification entre parenthèses indique une correspondance proche dans l'autre système de désignation, mais pas une correspondance exacte. La désignation correcte pour une composition donnée est celle sans parenthèse. Un produit donné peut, en ayant une composition chimique plus restreinte qui satisfait aux deux ensembles d'exigences, se voir attribuer les deux désignations indépendamment, à condition que les exigences de propriétés mécaniques soient satisfaites.

## 5.2 Symbole du type d'enrobage de l'électrode

### 5.2.1 Généralités

Le type d'enrobage de l'électrode détermine dans une grande mesure les caractéristiques d'utilisation de l'électrode et les propriétés du métal fondu. Voir [l'Annexe A](#) pour les informations concernant les types d'enrobages.

### 5.2.2 Classification selon la composition nominale — A

Les deux symboles suivants sont utilisés pour décrire le type d'enrobage:

- B désigne un enrobage basique;
- R désigne un enrobage au rutile.

### 5.2.3 Classification selon le type d'alliage — B

Les trois symboles suivants sont utilisés pour spécifier le type d'enrobage sur l'électrode:

- 5 désigne un enrobage basique prévu pour le soudage en CC;
- 6 désigne un enrobage au rutile prévu pour le soudage en CC ou en CA (la position et l'enrobage –46 sont réservés au CC);
- 7 désigne un enrobage au rutile modifié à forte teneur en silice, prévu pour le soudage en CC ou en CA (la position et l'enrobage –47 sont réservés au CC).

Tableau 3 — Exigences relatives à la composition chimique

Symbole Classification d'après:		Composition chimique <sup>a,b,c</sup> % (fraction massique)											Autres éléments spéci- fiés f	
Composition nominale <sup>d,e</sup> (ISO 3581-A)	Type d'alliage <sup>e</sup> (ISO 3581-B)	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Nb + Ta	N		
<b>Types martensitiques et ferritiques</b>														
—	409Nb	0,12	1,0	1,00	0,04	0,03	11,0 à 14,0	0,6	0,75	0,75	0,50 à 1,50	—	—	
13	(410) <sup>e</sup>	0,12	1,0	1,5	0,030	0,025	11,0 à 14,0	0,60	0,75	0,75	—	—	—	
(13) <sup>e</sup>	410	0,12	0,90	1,0	0,04	0,03	11,0 à 14,0	0,7	0,75	0,75	—	—	—	
13 4	(410NiMo) <sup>e</sup>	0,06	1,0	1,5	0,030	0,025	11,0 à 14,5	3,0 à 5,0	0,4 à 1,0	0,75	—	—	—	
(13 4) <sup>e</sup>	410NiMo	0,06	0,90	1,0	0,04	0,03	11,0 à 12,5	4,0 à 5,0	0,40 à 0,70	0,75	—	—	—	
17	(430) <sup>e</sup>	0,12	1,0	1,5	0,030	0,025	16,0 à 18,0	0,60	0,75	0,75	—	—	—	
(17) <sup>e</sup>	430	0,10	0,90	1,0	0,04	0,03	15,0 à 18,0	0,6	0,75	0,75	—	—	—	
—	430Nb	0,10	1,0	1,00	0,04	0,03	15,0 à 18,0	0,6	0,75	0,75	0,50 à 1,50	—	—	