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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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

[ISO 3581:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef93dc7-5fc0-4fcb-8a24-95c3b05ea43f/iso-3581-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef93dc7-5fc0-4fcb-8a24-95c3b05ea43f/iso-3581-2003>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3581:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef93dc7-5fc0-4fcb-8a24-95c3b05ea43f/iso-3581-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef93dc7-5fc0-4fcb-8a24-95c3b05ea43f/iso-3581-2003>

© ISO 2003

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 Classification	2
4 Symboles et exigences	5
4.1 Symbole du produit et/ou procédé	5
4.2 Symbole de la composition chimique du métal fondu hors dilution	5
4.3 Symbole du type d'enrobage	5
4.4 Symboles du rendement effectif de l'électrode et du type de courant	13
4.5 Symboles de la position de soudage	13
5 Analyse chimique	14
6 Essais mécaniques	14
6.1 Généralités	14
6.2 Températures de préchauffage et entre passes	14
6.3 Séquence des passes	15
7 Essais pour soudures d'angle	15
8 Contre-essai	16
9 Conditions techniques de livraison	17
10 Exemples de désignation	17
Annexe A (informative) Types d'enrobages	18
Annexe B (informative) Considérations sur les teneurs de ferrite dans le métal fondu	19
Bibliographie	22

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 3581 a été élaborée en collaboration avec l'Institut international de la soudure, qui a été agréé comme organisme de normalisation international dans le domaine du soudage par le Conseil de l'ISO.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3581:1976), dont elle constitue une révision technique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef93dc7-5fc0-4fcb-8a24-95c3b05ea43f/iso-3581-2003>

Introduction

La présente Norme internationale décrit un système de classification des électrodes enrobées pour le soudage des aciers inoxydables, basé sur la composition chimique du métal déposé et le type d'enrobage. D'autres propriétés des électrodes sont spécifiées dans les tableaux.

La présente Norme internationale a été élaborée par l'Institut international de la soudure, Commission II «Soudage à l'arc» sous-commission II-E. Elle tient compte du fait qu'il y a deux approches quelque peu différentes pour classer, au niveau du marché mondial, une électrode enrobée en acier inoxydable donnée, et permet l'utilisation de l'une de ces deux approches ou des deux à la fois, pour satisfaire à un besoin spécifique du marché. 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 à la présente Norme internationale. Il convient 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 le système A de l'ISO 3581 est principalement basée sur l'EN 1600. La classification suivant le système B de l'ISO 3581 est principalement basée sur des normes utilisées dans la zone Pacifique.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 3581:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef93dc7-5fc0-4fcb-8a24-95c3b05ea43f/iso-3581-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef93dc7-5fc0-4fcb-8a24-95c3b05ea43f/iso-3581-2003>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3581:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef93dc7-5fc0-4fcb-8a24-95c3b05ea43f/iso-3581-2003>

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

La présente Norme internationale 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 et d'autres propriétés de l'électrode, ainsi que sur les caractéristiques mécaniques du métal fondu hors dilution, à l'état brut de soudage ou traité thermiquement.

La présente Norme internationale est une norme mixte qui permet une classification utilisant un système basé sur la composition nominale ou sur le type d'alliage.

- STANDARD PREVIEW**
(standards.iteh.ai)
ISO 3581:2003
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef93dc7-5fc0-4fcb-8a24-95c3b05ea43f/iso-3581-2003>
- Les paragraphes et les tableaux qui portent la mention «classification d'après la composition nominale» ou qui sont identifiés «ISO 3581-A» ne sont applicables qu'aux produits classifiés d'après ledit système.
 - Les paragraphes et les tableaux qui portent la mention «classification d'après le type d'alliage» ou qui sont identifiés par «ISO 3581-B» ne sont applicables qu'aux produits classifiés d'après ledit système.
 - 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.

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 31-0:1992, *Grandeurs et unités — Partie 0: Principes généraux*

ISO 544, *Produits consommables pour le soudage — Conditions techniques de livraison des métaux d'apport pour le soudage — Type de produit, dimensions, tolérances et marquage*

ISO 2401, *Électrodes enrobées — Détermination des divers rendements et du coefficient de dépôt*

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

ISO 6947, *Soudures — Positions de travail — Définitions des angles d'inclinaison et de rotation*

ISO 8249, *Soudage — Détermination de l'Indice de Ferrite (FN) dans le métal fondu en acier inoxydable austénitique et duplex ferritique-austénitique au chrome-nickel*

ISO 13916, *Soudage — Lignes directrices pour le mesurage de la température de préchauffage, de la température entre passes et de la température de maintien du préchauffage*

ISO 3581:2003(F)

ISO 14344, *Soudage et techniques connexes — Procédés de soudage électrique sous protection gazeuse et par flux — Lignes directrices relatives à l'approvisionnement en produits consommables*

ISO 15792-1:2000, *Produits consommables pour le soudage — Méthodes d'essai — Partie 1: Méthodes d'essai pour les 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*

3 Classification

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 la «composition nominale» utilise des éléments de désignation indiquant directement les teneurs nominales de certains éléments d'alliage, présentés dans un ordre donné, et certains symboles pour de basses teneurs d'autres éléments qui jouent un rôle important, mais qui sont difficiles à exprimer par des nombres entiers. Le système basé sur le «type d'alliage» 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 décrit 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.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef93dc7-5fc0-4fcb-8a24-95c3b05ea43f/iso-3581-2003>

Tableau 1 — Résumé des exigences relatives aux essais

Désignation de l'électrode		Diamètre ^a mm	Position de soudage ^b					
			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
Enrobage symbole B et symboles de position 1 et 2	Position et type d'enrobage symbole -15	3,2 ou 3,0	PA	PA	Non exigé	Non exigé	PB, PF, PD	Non exigé
		4,0	PA	PA	PA	PA	Non exigé	PB, PF, PD
		5,0 ou 4,8	Non exigée	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	PB
		6,0 (ou 5,6 ou 6,4)	Non exigée	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	PB	Non applicable
		4,0	PA		PA		Non exigé	
		5,0 ou 4,8	Non exigée		Non exigé		Non exigé	
Tous types d'enrobage et symbole de position 4	Symbole de position -4 et tous types d'enrobage	2,4 ou 2,5	Non exigée	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 exigée	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	PB, PG	Non applicable
		4,0	PA		PA		Non exigé	
		5,0 (ou 4,8)	Non exigée		Non exigé		Non exigé	
Enrobage symbole R et symboles de position 1 et 2	Position et type d'enrobage symboles -16 et -17	3,2 (ou 3,0)	PA	PA	Non exigé	Non exigé	PB, PF, PD	Non exigé
		4,0	PA	PA	PA	PA	Non exigé	PB, PF, PD
		5,0 (ou 4,8)	Non exigée	PA	Non exigé	Non exigé	Non exigé	PB
		6,0 (ou 5,6 ou 6,4)	Non exigée	Non exigée	Non exigé	Non exigé	Non exigé	PB
Non applicable	Position et type d'enrobage symboles -26 et -27	3,2 (ou 3,0)	Non applicable	PA	Non applicable	Non applicable	Non applicable	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

^a Si le diamètre mentionné n'est pas fabriqué, il peut être remplacé par le diamètre le plus proche (à condition que le diamètre remplacé soit différent de ceux spécifiés dans ce Tableau).

^b Les symboles PA, PB, PD, PF et PG décrivent les positions de soudage conformément à l'ISO 6947, comme suit:

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

3A Classification d'après la composition nominale

La classification englobe les propriétés du métal fondu hors dilution obtenu avec une électrode enrobée, comme indiqué ci-dessous. La classification est basée sur un diamètre d'électrode de 4 mm, à l'exception de l'essai relatif à la position de soudage.

La classification est divisée en cinq parties:

- 1) la première partie donne le symbole du produit et/ou du procédé à identifier (voir 4.1A);
- 2) la deuxième partie donne le symbole de la composition chimique du métal fondu hors dilution (voir Tableau 2);
- 3) la troisième partie donne le symbole du type d'enrobage d'électrode (voir 4.3A);
- 4) la quatrième partie donne le symbole du rendement de l'électrode et du type de courant (voir Tableau 4A);
- 5) la cinquième partie donne le symbole de la position de soudage (voir Tableau 5A).

Pour promouvoir l'emploi de la présente Norme internationale, la classification selon l'ISO 3581-A est séparée en deux sections:

a) Section obligatoire

Cette section comprend les symboles du type de produit, de la composition chimique et du type d'enrobage, c'est-à-dire les symboles définis en 4.1A, 4.2 et 4.3A.

b) Section facultative

Cette section comprend les symboles relatifs au rendement de l'électrode, au type de courant et aux positions de soudage pour lesquelles l'électrode est utilisable, c'est-à-dire les symboles définis en 4.4A et dans le Tableau 5A.

La désignation complète (section obligatoire et section facultative) doit être utilisée sur les emballages et dans la documentation commerciale et les fiches techniques du fabricant.

3B Classification d'après le type d'alliage

La classification englobe les propriétés du métal fondu hors dilution obtenu avec une électrode enrobée, comme indiqué ci-dessous. La classification est basée sur un diamètre d'électrode de 4 mm pour les caractéristiques mécaniques, à l'exception de l'essai relatif à la position de soudage et à la composition chimique du métal fondu.

La classification est divisée en quatre parties:

- 1) la première partie donne le symbole du produit et/ou du procédé à identifier (voir 4.1B);
- 2) la deuxième partie donne le symbole de la composition chimique du métal fondu hors dilution (voir Tableau 2);
- 3) la troisième partie donne le symbole de la position de soudage (voir Tableau 5B);
- 4) la quatrième partie donne le symbole du type d'enrobage d'électrode. Elle sert également à définir le type de courant qui peut être utilisé avec l'électrode classifiée (voir 4.3B).

Pour la classification des électrodes de soudage selon l'ISO 3581-B, les symboles de toutes les quatre parties, à savoir du produit et/ou du procédé, du type d'alliage, de la position de soudage et de l'enrobage de l'électrode, tels que définis en 4.1B, 4.2, 4.3 et dans le Tableau 5B, sont obligatoires.

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

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.

4 Symboles et exigences

NOTE Voir l'Annexe A pour des exemples de classifications basées sur les deux systèmes.

4.1 Symbole du produit et/ou procédé

4.1A Classification d'après la composition nominale

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

4.1B Classification d'après le type d'alliage

Le symbole d'une électrode enrobée utilisée pour le soudage manuel à l'arc des aciers inoxydables et résistant aux températures élevées conformément à l'ISO 3581-B doit être constitué des lettres ES. La lettre E indique qu'il s'agit d'une électrode enrobée; la lettre S indique que le matériau est un acier inoxydable ou résistant aux températures élevées.

4.2 Symbole de la composition chimique du métal fondu hors dilution

Le symbole donné dans le Tableau 2 indique la composition chimique du métal fondu hors dilution déterminée conformément à l'Article 5. Le métal fondu hors dilution obtenu avec les électrodes enrobées du Tableau 2 conformément à l'Article 6 doit également satisfaire aux exigences de caractéristiques mécaniques précisées dans le Tableau 3 pour ces électrodes.

4.3 Symbole du type d'enrobage¹⁾ [ISO 3581:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef93dc7-5fc0-4fcb-8a24-)

Le type d'enrobage des électrodes détermine dans une grande mesure les caractéristiques d'utilisation de l'électrode et les propriétés du métal fondu.

4.3A Classification d'après la composition nominale

Deux symboles sont utilisés pour décrire le type d'enrobage:

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

4.3B Classification d'après le type d'alliage

Trois symboles sont utilisés pour définir le type d'enrobage de l'électrode:

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

1) Voir l'Annexe A pour les informations concernant les types d'enrobages.

Tableau 2 — Exigences relatives à la composition chimique

Symbole, classification d'après		Composition chimique ^{a, b} %										
la composition nominale ^{c, d, e} (ISO 3581-A)	le type d'alliage ^{e, f} (ISO 3581-B)	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Nb + Ta	N
—	409Nb	0,12	1,00	1,00	0,040	0,030	11,0 à 14,0	0,60	0,75	0,75	0,50 à 1,50	—
13	(410)	0,12	1,0	1,5	0,030	0,025	11,0 à 14,0	0,60	0,75	0,75	—	—
(13)	410	0,12	0,90	1,0	0,04	0,03	11,0 à 14,0	0,70	0,75	0,75	—	—
13 4	(410NiMo)	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)	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)	0,12	1,0	1,5	0,030	0,025	16,0 à 18,0	0,60	0,75	0,75	—	—
(17)	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	1,00	1,00	0,040	0,030	15,0 à 18,0	0,60	0,75	0,75	0,50 à 1,50	—
19 9	(308)	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0 à 21,0	9,0 à 11,0	0,75	0,75	—	—
(19 9)	308	0,08	1,00	0,5 à 2,5	0,04	0,03	18,0 à 21,0	9,0 à 11,0	0,75	0,75	—	—
19 9 H	(308H)	0,04 à 0,08	1,2	2,0	0,03	0,025	18,0 à 21,0	9,0 à 11,0	0,75	0,75	—	—
(19 9 H)	308H	0,04 à 0,08	1,00	0,5 à 2,5	0,04	0,03	18,0 à 21,0	9,0 à 11,0	0,75	0,75	—	—
19 9 L	(308L)	0,04	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0 à 21,0	9,0 à 11,0	0,75	0,75	—	—
(19 9 L)	308L	0,04	1,00	0,5 à 2,5	0,04	0,03	18,0 à 21,0	9,0 à 12,0	0,75	0,75	—	—
(20 10 3)	308Mo	0,08	1,00	0,5 à 2,5	0,04	0,03	18,0 à 21,0	9,0 à 12,0	2,0 à 3,0	0,75	—	—
—	308LMo	0,04	1,00	0,5 à 2,5	0,04	0,03	18,0 à 21,0	9,0 à 12,0	2,0 à 3,0	0,75	—	—
—	349 ^g	0,13	1,00	0,5 à 2,5	0,04	0,03	18,0 à 21,0	8,0 à 10,0	0,35 à 0,65	0,75	0,75 à 1,20	—
19 9 Nb	(347)	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0 à 21,0	9,0 à 11,0	0,75	0,75	8 × C à 1,1	—
(19 9 Nb)	347	0,08	1,00	0,5 à 2,5	0,04	0,03	18,0 à 21,0	9,0 à 11,0	0,75	0,75	8 × C à 1,00	—
—	347L	0,04	1,00	0,5 à 2,5	0,040	0,030	18,0 à 21,0	9,0 à 11,0	0,75	0,75	8 × C à 1,00	—
19 12 2	(316)	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	17,0 à 20,0	10,0 à 13,0	2,0 à 3,0	0,75	—	—
(19 12 2)	316	0,08	1,00	0,5 à 2,5	0,04	0,03	17,0 à 20,0	11,0 à 14,0	2,0 à 3,0	0,75	—	—
(19 12 2)	316H	0,04 à 0,08	1,00	0,5 à 2,5	0,04	0,03	17,0 à 20,0	11,0 à 14,0	2,0 à 3,0	0,75	—	—
(19 12 3 L)	316L	0,04	1,00	0,5 à 2,5	0,04	0,03	17,0 à 20,0	11,0 à 14,0	2,0 à 3,0	0,75	—	—