

---

# NORME INTERNATIONALE



# 3581

---

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

---

## Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers inoxydables et autres aciers similaires fortement alliés – Code de symbolisation pour l'identification

*Covered electrodes for manual arc welding of stainless and other similar high alloy steels – Code of symbols for identification*

Première édition – 1976-02-01

[standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai)

[ISO 3581:1976](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1036aebc-460b-4266-ac52-37a32d8ed1fe/iso-3581-1976)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1036aebc-460b-4266-ac52-37a32d8ed1fe/iso-3581-1976>

---

CDU 621.791.052.001.3

Réf. n° : ISO 3581-1976 (F)

**Descripteurs** : soudage, électrode enrobée, soudage manuel à l'arc, acier inoxydable, acier fortement allié, spécification, composition chimique, symbole, marquage.

Prix basé sur 5 pages

## AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques 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 3581 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 44, *Soudure*, et soumise aux Comités Membres en décembre 1974.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Suède
Allemagne	Inde	Suisse
Autriche	Irlande	Tchécoslovaquie
Belgique	Italie	Turquie
Bulgarie	Nouvelle-Zélande	U.S.A.
Canada	Pays-Bas	Yougoslavie
Espagne	Roumanie	
Finlande	Royaume-Uni	

Les Comités Membres des pays suivants ont désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Australie  
U.R.S.S.

# Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers inoxydables et autres aciers similaires fortement alliés — Code de symbolisation pour l'identification

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale établit un code d'identification des électrodes enrobées, au moyen de symboles se référant à la composition chimique du métal déposé et au type d'enrobage.

Elle ne concerne que les électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers inoxydables et autres aciers similaires fortement alliés.

Le but de cette codification est de faciliter une compréhension mutuelle entre les personnes s'occupant de soudage dans les différents pays en identifiant les électrodes suivant certaines règles.

## 2 RÉFÉRENCE

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

## 3 GÉNÉRALITÉS

La codification est divisée en six parties :

- 3.1 La première partie symbolise le type de produit.
- 3.2 La seconde partie est un symbole pour la composition chimique du métal déposé.
- 3.3 La troisième partie est un symbole pour le type d'enrobage.
- 3.4 La quatrième partie est un symbole pour le rendement.
- 3.5 La cinquième partie est un symbole pour les caractéristiques de soudage de l'électrode.
- 3.6 La sixième partie est un symbole X indiquant que l'électrode présente des caractéristiques spéciales (synthétique, totalement austénitique, etc.) Cette partie est toujours obligatoire lorsque l'électrode présente une caractéristique particulière. Dans ce cas, les symboles correspondant à 3.4 et 3.5 sont aussi obligatoires.

## 4 SYMBOLES ET PRESCRIPTIONS

### 4.1 Symbole de produit

Le symbole général pour les électrodes enrobées destinées au soudage manuel à l'arc est la lettre E.

### 4.2 Symbole concernant la composition

Les symboles utilisés pour la composition chimique du métal déposé figurent au tableau 1. La correspondance entre les symboles figurant dans ce tableau et les symboles utilisés dans les normes américaines, britanniques et allemandes est donnée en annexe (tableau 3).

### 4.3 Symbole concernant le type de l'enrobage

Le type de l'enrobage est symbolisé par une lettre :

- B = Basique
- R = Rutile
- S = Autres types

#### B

Les électrodes de type basique ont un enrobage assez épais contenant des quantités considérables de carbonates de calcium ou autres carbonates basiques, ainsi que du spath-fluor ou d'autres composés de fluor. Le laitier est très fluide et surnage rapidement à la surface du bain. Des inclusions de laitier ont peu de chances de se produire. Après solidification, le laitier a généralement une couleur brun ou brun foncé, et un aspect vitreux.

Sauf pour les passes de fond, il se détache facilement. Les électrodes basiques donnent une pénétration moyenne et peuvent, généralement, être utilisées pour le soudage en toutes positions, ainsi que pour le soudage des tubes. Le soudage avec électrodes basiques doit être exécuté avec un arc court, afin de donner une soudure de bonne qualité.

À la fabrication, les électrodes basiques sont cuites au four à une température suffisamment élevée pour que l'enrobage n'ait qu'une faible teneur en eau. De façon à éviter la porosité, les électrodes basiques doivent être conservées dans un endroit sec, ou, si elles ont absorbé de l'humidité,

TABLEAU 1\*

Symbole	C max.	Cr	Ni	Mo	Autres éléments
13	0,12	11 à 14			
13.1	0,07	12 à 15	0,8 à 1,5		
13.4	0,07	12 à 15	3 à 5	1,0 max.	
17	0,10	15 à 18			
17.0.1	0,25	15 à 18		1 à 1,5	
30	0,10	27 à 30			
19.9	0,08	18 à 21	8 à 11		
19.9 L	0,04	18 à 21	8 à 11		
19.9 Nb	0,08	18 à 21	8 à 11		Nb <sup>1)</sup>
19.9 L Nb	0,04	18 à 21	8 à 11		Nb <sup>1)</sup>
19.12.2	0,08	17 à 20	11 à 14	2 à 2,5	
19.12.2 L	0,04	17 à 20	11 à 14	2 à 2,5	
19.12.2 Nb	0,08	17 à 20	11 à 14	2 à 2,5	Nb <sup>1)</sup>
19.12.3	0,08	17 à 20	10 à 14	2,5 à 3,5	
19.12.3 L	0,04	17 à 20	10 à 14	2,5 à 3,5	
19.12.3 Nb	0,08	17 à 20	10 à 14	2,5 à 3,5	Nb <sup>1)</sup>
19.13.4	0,08	17 à 21	11 à 15	3,5 à 5,5	
19.13.4 L	0,04	17 à 21	11 à 15	3,5 à 5,5	
19.13.4 Nb	0,08	17 à 21	11 à 15	3,5 à 5,5	Nb <sup>1)</sup>
22.12	0,15	20 à 23	10 à 13		
23.12	0,15	22 à 26	11 à 15		
23.12.L	0,04	22 à 26	11 à 15		
23.12 Nb	0,12	22 à 25	11 à 15		Nb <sup>1)</sup>
23.12 W	0,20	22 à 25	11 à 15		W 2 à 4
23.12.2	0,12	22 à 25	11 à 15	2 à 3	
16.8.2	0,10	14,5 à 16,5	7,5 à 9,5	1 à 2	
17.8.2	0,10	16,5 à 18,5	8 à 9,5	1,5 à 2,5	
18.8 Mn	0,20	17 à 20	7 à 10		Mn 5 à 8
18.15.3 L	0,04	16,5 à 19,5	13 à 16	2,5 à 3,5	
25.20	0,20	24 à 28	18 à 22		
25.20 L	0,04	24 à 28	18 à 22		
25.20 Nb	0,12	24 à 28	18 à 22		Nb <sup>1)</sup>
25.20.2	0,12	25 à 28	20 à 22	2 à 3	
25.20 C	0,25/45	24 à 28	18 à 22		
25.25.2 Nb	0,10	24 à 27	24 à 26	2 à 2,5	Nb <sup>1)</sup>
18.20.2 Cu Nb	0,10	17 à 20	19 à 22	2 à 2,5	Cu 1,8 à 2,2 Nb <sup>1)</sup>
20.25.5 L Cu	0,04	19 à 22	24 à 26	4 à 6	Cu 1 à 3
23.27.3 L Cu Nb	0,04	21 à 25	25 à 29	2,5 à 4,3	Cu 2,5 à 3,5 Nb <sup>1)</sup>
25.16 C Mn	0,25/45	23 à 26	14,5 à 17		Mn 5 à 8
20.9 Nb	0,13	18 à 21	8 à 10	0,35 à 0,65	Nb <sup>1)</sup>
20.9.3	0,10	18,5 à 21	8 à 10	2 à 4	
25.4	0,15	24 à 27	4 à 6		
29.9	0,15	28 à 32	8 à 12		
18.36	0,25	14 à 19	33 à 38		
17.12 Si	0,15	17 à 19	11 à 13		Si 3,8 à 4,8
24.14 Si	0,12	22 à 25	13 à 15		Si 1,5 à 2,2
16.25.6	0,12	14 à 17	23 à 25	5 à 7	

1) Teneur en Nb : au minimum 8 X teneur en C et au maximum 1,2 %. Une partie du Nb peut être remplacée par du Ta. La teneur en Nb analysé comprend souvent la teneur en Ta.

\* Subdivision proposée par l'I.I.S.  
Commentaires de l'I.I.S.

« Il n'a pas été possible d'établir une distinction entre les différents métaux de soudure « ferritiques », « austénitiques », etc., car, par exemple, de nombreux métaux de soudure « austénitiques » ont une teneur en ferrite de 5 à 10 %. Il n'est pas non plus possible de subdiviser les électrodes selon le type d'acier soudé, car, par exemple, les soudures ferritiques sont souvent soudées avec des électrodes « austénitiques ». La subdivision est donc basée sur le type de composition chimique symbolisée. »

elles doivent être séchées avant usage, conformément aux prescriptions du fabricant. Les électrodes en acier inoxydable à enrobage basique sont utilisées en particulier pour le soudage des tôles épaisses, dans le cas de joints fortement bridés et de joints soudés en position verticale et au plafond.

## R

L'enrobage des électrodes en acier inoxydable de ce type contient de grandes quantités de rutile ou de composants dérivés de l'oxyde de titane, sans exclure la présence de composés basiques.

Avec ces électrodes, l'arc s'amorce facilement, est stable et provoque peu de pertes par projections. Elles permettent un soudage facile dans toutes les positions, le laitier se détache bien et le cordon a un bel aspect. La qualité du métal déposé est également bonne.

À la fabrication, les électrodes en acier inoxydable à enrobage au rutile sont généralement cuites au four à de hautes températures. En vue d'éviter la porosité, elles doivent être conservées dans un endroit sec ou, si elles ont absorbé de l'humidité, elles doivent être séchées avant usage, conformément aux recommandations du fabricant.

## S

Ce symbole sert à désigner les électrodes qui ne peuvent être classées ni dans la catégorie des électrodes basiques ni dans celle des électrodes au rutile.

ISO 3581:1976

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1036a33c-460b-4266-ac52-37a32d8ed1fe/iso-3581-1976>

### 4.4 Symbole concernant le rendement

La méthode de détermination du rendement d'une électrode est spécifiée dans l'ISO 2401. Dans le code, le rendement nominal de l'électrode est le seul pris en considération.

Si le rendement est inférieur à 110 %, aucun symbole n'est utilisé. Les valeurs plus élevées trouvées par la méthode de détermination du rendement, arrondies au multiple de 10 le plus proche, sont utilisées comme symbole du rendement; c'est-à-dire 110, 120, 130, 140, 150, etc.

### 4.5 Symbole concernant les caractéristiques au soudage

4.5.1 Les positions générales de soudage pour lesquelles l'électrode est recommandée, sont symbolisées par un chiffre, à savoir :

- 1 Toutes positions
- 2 Toutes positions, excepté la verticale descendante
- 3 Soudure bout à bout à plat, soudure d'angle en gouttière, soudure d'angle à plat
- 4 Soudure bout à bout à plat, soudure d'angle en gouttière
- 5 Comme 3, et recommandée pour la verticale descendante

4.5.2 Les courants de soudage et les tensions à vide sont symbolisés par un chiffre correspondant aux caractéristiques exigées de l'appareil de soudage pour assurer des conditions de travail sans incidents, tels que l'instabilité ou l'interruption de l'arc.

Les tensions à vide nécessaires pour l'amorçage de l'arc varient suivant le diamètre de l'électrode. Un diamètre de référence est nécessaire pour la symbolisation.

Le tableau ci-dessous s'applique aux électrodes de diamètres égaux ou supérieurs à 2,5 mm. Si les électrodes sont d'un diamètre plus petit, une tension plus élevée est parfois nécessaire.

La fréquence du courant alternatif est supposée être de 50 ou 60 Hz. La tension à vide nécessaire lorsque les électrodes sont utilisées en courant continu est en rapport étroit avec les caractéristiques dynamiques de l'appareil de soudage. De ce fait, aucune indication sur la tension à vide minimale ne peut être précisée.

TABLEAU 2

Symbole	Courant continu Polarité recommandée <sup>2)</sup>	Courant alternatif Tension à vide minimale
		V
0 <sup>1)</sup>	+	
1	+ ou -	50
2	-	50
3		50
4	+ ou -	70
5	-	70
6	+	70
7	+ ou -	90
8	-	90
9	+	90

1) Symbole réservé aux électrodes utilisées exclusivement en courant continu.

2) Polarité positive : +  
Polarité négative : -

### 4.6 Symbole concernant les caractéristiques spéciales

Le symbole X indique que l'électrode a une ou plusieurs caractéristiques spéciales ou hors norme. Les électrodes synthétiques peuvent, par exemple, être identifiées de cette manière. Il existe d'autres exemples. Normalement, les métaux déposés austénitiques du type 19.9 ont une teneur en ferrite de 5 à 10 %. Pour des utilisations particulières, on se sert également en variante d'électrodes entièrement austénitiques ou à faible teneur en ferrite. De telles électrodes peuvent être identifiées par le symbole X.

Les caractéristiques spéciales ne doivent, cependant, pas être codifiées. Le symbole X indique seulement à l'utilisateur qu'il doit consulter le catalogue du fabricant d'électrodes pour obtenir des informations complémentaires.

## 5 INSTRUCTIONS D'EMPLOI

En vue de faciliter la mise en application, la symbolisation est fractionnée en deux parties :

### 5.1 Partie obligatoire

Cette partie comprend les symboles de type de produit déposé, de composition chimique du produit déposé, de type d'enrobage et un symbole X indiquant des caractéristiques spéciales éventuelles de l'électrode, c'est-à-dire les symboles définis en 4.1, 4.2, 4.3 et 4.6.

### 5.2 Partie facultative

Cette partie comprend les symboles de rendement et les caractéristiques de soudage de l'électrode.

*Exemples :*

- 1) Électrode enrobée pour soudage manuel à l'arc électrique ayant un enrobage rutile et déposant un métal ayant la composition chimique suivante :

C 0,08  
Cr 19  
Ni 10

utilisable en toutes positions. Elle se branche, pour le soudage en courant continu, au pôle positif; pour le soudage en courant alternatif, elle exige une tension à vide de 70 V et un rendement de 120 %.

Dans ces conditions, la codification complète de cette électrode sera

**E 19 9 R 120 16**

et la partie obligatoire sera

**E 19 9 R**

- 2) Électrode enrobée pour soudage manuel à l'arc électrique ayant un enrobage basique et déposant un métal ayant la composition chimique suivante :

C 0,1  
Cr 17  
Ni 9  
Mn 7

recommandée pour toutes positions, sauf la verticale descendante.

Elle se branche, pour le soudage en courant continu, au pôle positif; pour le soudage en courant alternatif, elle exige une tension à vide de 70 V. Elle a un rendement de 150 % et son âme est en acier doux.

Dans ces conditions, la codification de cette électrode sera

**E 18 8 Mn B 15 0 26 X**

## ANNEXE

TABLEAU 3 – Correspondance entre la symbolisation utilisée dans la présente Norme Internationale et celle utilisée dans les normes américaines, britanniques et allemandes

Symbole	Symbolisation correspondante dans les normes nationales		
	AWS	BS	DIN
13	410	13	13
13.1			
13.4			13,4
17	430	17	17
17.0.1			
30			30
19.9	308	19.9	19.9
19.9 L	308 L	19.9 L	19.9 nC
19.9 Nb	347	19.9 Nb	19.9 Nb
19.9 L Nb			
19.12.2	316		
19.12.2 L	316 L		
19.12.2 Nb	318		
19.12.3		19.12.3	19.12.3
19.12.3 L		19.12.3 L	19.12.3 nC
19.12.3 Nb		19.12.3 Nb	19.12.3 Nb
19.13.4	317	19.13.4	19.13.4
19.13.4 L		19.13.4 L	
19.13.4 Nb		19.13.4 Nb	
22.12			22.12
23.12	309	23.12	
23.12 L			23.12 nC
23.12 Nb	309 Cb	23.12 Nb	23.12 Nb
23.12 W		23.12 W	
23.12.2	209 Mo	23.12.2	
16.8.2	16.8.2		
17.8.2		17.8.2	
18.8 Mn			18.8 Mn 6
18.15.3 L			18.15.3 nC
25.20	310	25.20	25.20
25.20 L			
25.20 Nb	310 Cb	25.20 Nb	
25.20.2	310 Mo		
25.20 C		25.20 H	
25.25.2 Nb			25.25.2 Nb
18.20.2 Cu Nb			18.20.2 Cu Nb
20.25.5 L Cu			
23.27.3 L Cu Nb			
25.16 C Mn			
20.9 Nb	349		
20.9.3		20.9.3	
25.4			25.4
29.9	312		
18.36	330		18.36
17.12 Si			
24.14 Si			
16.25.6			

Page blanche

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

ISO 3581:1976

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1036aebc-460b-4266-ac52-37a32d8ed1fe/iso-3581-1976>