

PROJET  
FINAL

NORME  
INTERNATIONALE

ISO/FDIS  
18274

ISO/TC 44/SC 3

Secrétariat: ANSI

Début de vote:  
2023-01-02

Vote clos le:  
2023-02-27

---

---

## Produits consommables pour le soudage — Fils-électrodes pleins, feuillards pleins, fils pleins et baguettes pleines pour le soudage par fusion du nickel et des alliages de nickel — Classification

*Welding consumables — Solid wire electrodes, solid strip electrodes, solid wires and solid rods for fusion welding of nickel and nickel alloys — Classification*

[ISO 18274](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d3d46da-6afd-454e-afb8-f89867c49cd0/iso-18274)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d3d46da-6afd-454e-afb8-f89867c49cd0/iso-18274>

**TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN**

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.



Numéro de référence  
ISO/FDIS 18274:2023(F)

© ISO 2023

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 18274

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5d3d46da-6afd-454e-afb8-f89867c49cd0/iso-18274>



**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

Avant-propos .....	iv
Introduction .....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	1
4 <b>Classification</b> .....	1
5 <b>Symboles et exigences</b> .....	2
5.1    Symboles pour la forme du produit .....	2
5.2    Symbole pour la composition chimique .....	2
6 <b>Analyse chimique</b> .....	12
7 <b>Caractéristiques mécaniques du métal fondu</b> .....	12
8 <b>Procédure d'arrondissement</b> .....	12
9 <b>Contre-essais</b> .....	12
10 <b>Conditions techniques de livraison</b> .....	12
11 <b>Désignation</b> .....	12
<b>Annexe A (informative) Système de désignation des produits consommables pour le soudage</b> .....	14
<b>Annexe B (informative) Description et applications des produits consommables pour le soudage</b> .....	15
<b>Annexe C (informative) Classifications nationales correspondantes et résistances à la traction types du métal fondu</b> .....	24
<b>Bibliographie</b> .....	27

## 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'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

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*, 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 troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 18274:2010), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- des nouveaux symboles restreints d'alliage, habituellement utilisés aux USA, ajoutés au [Tableau 1](#) et au [Tableau C.1](#);
- des symboles d'alliage mis à jour dans le [Tableau 1](#) et le [Tableau C.1](#);
- un nouvel EXEMPLE 4 ajouté à [l'Article 11](#) pour la classification Z.

Il convient d'adresser tout retour d'information, questions sur le présent document à l'organisme national de normalisation. Une liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html). Les interprétations officielles des documents de l'ISO/TC 44, s'il en existe, sont disponibles sur la page suivante: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

## Introduction

Pour les produits consommables destinés au soudage du nickel, il n'existe pas de relation particulière entre la forme du produit, par exemple:

- fil-électrode plein;
- feuillard plein;
- fil plein;
- baguette pleine;

et le procédé de soudage utilisé, par exemple:

- soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse;
- soudage TIG;
- soudage plasma;
- soudage à l'arc sous flux;
- rechargement par soudage avec feuillard;
- soudage laser;
- autres procédés de soudage.

Par conséquent les fils-électrodes pleins, les feuillets pleins, les fils pleins ou les baguettes pleines peuvent être classifiés d'après une quelconque forme de ces produits et peuvent être utilisés, selon le cas, dans plusieurs de ces procédés (voir aussi l'[Annexe B](#)).

L'Organisation internationale de normalisation (ISO) attire l'attention sur le fait que le respect du présent document peut impliquer l'utilisation d'un brevet.

L'ISO ne prend aucune position concernant la preuve, la validité et la portée de ce droit de brevet.

Le titulaire de ce droit de brevet a assuré l'ISO qu'il/elle est disposé(e) à négocier des licences dans des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires avec les demandeurs dans le monde entier. À cet égard, la déclaration du titulaire de ce droit de brevet est enregistrée auprès de l'ISO. Des informations peuvent être obtenues sur la base de données des brevets disponible sur [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets).

L'attention est attirée sur la possibilité que certains des éléments du présent document puissent faire l'objet de droits de brevet autres que ceux identifiés ci-dessus. L'ISO ne doit pas être tenu responsable de l'identification de tout ou partie de ces droits de brevet.



# Produits consommables pour le soudage — Fils-électrodes pleins, feuilards pleins, fils pleins et baguettes pleines pour le soudage par fusion du nickel et des alliages de nickel — Classification

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences de classification des fils-électrodes pleins, feuilards pleins, fils pleins et baguettes pleines pour le soudage par fusion du nickel et des alliages de nickel. La classification des fils-électrodes pleins, feuilards pleins, fils pleins et baguettes pleines est basée sur leur composition chimique. Elle inclut ces compositions dans lesquelles la teneur en nickel dépasse celle d'un quelconque autre élément.

Les principes du présent document peuvent être appliqués aux poudres métalliques pour le revêtement, le surfacage de renfort et la fabrication additive.

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

ISO 80000-1:2009, *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

Le symbole de la classification est divisé en deux parties:

- a) la première partie indique la forme du produit, soit fil-électrode plein, feuilard plein, fil plein ou baguette pleine, voir [5.1](#);
- b) la deuxième partie donne le symbole numérique indiquant la composition chimique du fil-électrode plein, feuilard plein, fil plein ou baguette pleine, voir [Tableau 1](#).

## 5 Symboles et exigences

### 5.1 Symboles pour la forme du produit

Le symbole pour le fil-électrode plein, le fil plein ou la baguette pleine doit être un «S».

Le symbole pour le feuillard plein doit être un «B».

NOTE Une forme de produit peut être utilisée pour plusieurs procédés de soudage.

### 5.2 Symbole pour la composition chimique

Le symbole initial «Ni» dans le [Tableau 1](#) identifie le produit consommable pour le soudage en tant qu'alliage à base de nickel. Les quatre chiffres qui suivent indiquent la composition chimique du fil-électrode plein, feuillard plein, fil plein ou baguette pleine, déterminée dans les conditions données à [l'Article 6](#). Le premier chiffre est un indicateur du groupe d'alliage, comme suit:

- 1, addition significative de molybdène sans addition significative de chrome (alliages nickel-molybdène);
- 2, aucune addition significative d'alliage;
- 4, addition significative de cuivre (alliages nickel-cuivre);
- 5, additions significatives de cuivre, avec aluminium et titane pour durcissement structural;
- 6, addition significative de chrome, avec teneur en fer inférieure à 25 % (fraction massique) (alliages nickel-chrome-fer et nickel-chrome-molybdène);
- 7, identique à 6, mais avec aluminium et titane pour durcissement structural;
- 8, addition significative de chrome, avec teneur en fer supérieure à 25 % (fraction massique) (alliages nickel-fer-chrome);
- 9, un alliage qui est à durcissement structural.

Les chiffres restants indiquent la composition de l'alliage du produit consommable pour le soudage. Le principe du système de désignation est décrit à [l'Annexe A](#). Une description des applications typiques de chaque alliage pour produits consommables pour le soudage est donnée à [l'Annexe B](#).

NOTE 1 Le symbole chimique peut être utilisé en plus.

NOTE 2 Les classifications nationales correspondantes sont indiquées en [Annexe C](#), [Tableau C.1](#).

Tableau 1 — Symboles et exigences de composition chimique des fils-électrodes pleins, feuillards pleins, fils pleins et baguettes pleines

Symboles de l'alliage		Composition chimique, % (fraction massique) <sup>a</sup>													
Numérique	Chimique	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni <sup>c</sup>	Co	Al	Ti	Cr	Nb <sup>d</sup>	Mo	W	Autres <sup>e,f</sup>
<b>Nickel</b>															
Ni 2061	NiTi3	0,15	1,0	1,0	0,7	0,25	≥ 92,0	—	1,5	2,0 à 3,5	—	—	—	—	P 0,03
Ni 2061B	(NiTi3)	0,15	1,0	1,0	0,7	0,25	≥ 93,0	—	1,5	2,0 à 3,5	—	—	—	—	P 0,03
<b>Nickel-cuivre</b>															
Ni 4060	NiCu30Mn3Ti	0,15	4,0	2,5	1,2	28,0 à 32,0	62,0 à 69,0	—	1,2	1,5 à 3,0	—	0,3	—	—	—
Ni 4061	NiCu30Mn3Nb	0,15	4,0	2,5	1,25	28,0 à 32,0	≥ 60,0	—	1,0	1,0	—	3,0	—	—	—
Ni 5504	NiCu25Al3Ti	0,25	1,5	2,0	1,0	≥ 20,0	63,0 à 70,0	—	2,0 à 4,0	0,3 à 1,0	—	—	—	—	P 0,03
<b>Nickel-chrome</b>															
Ni 6072	NiCr44Ti	0,01 à 0,10	0,20	0,50	0,20	0,50	≥ 52,0	—	—	0,3 à 1,0	42,0 à 46,0	—	—	—	—
NI 6073	NiCr38AlNbTi	0,03	0,50	1,0	0,30	0,30	≥ 63,0	1,0	0,75 à 1,20	0,25 à 0,75	36,0 à 39,0	0,25 à 1,00	0,50	—	P 0,02 B 0,003 Zr 0,02
Ni 6076	NiCr20	0,08 à 0,15	1,0	2,00	0,30	0,50	≥ 75,0	—	0,4	0,15 à 0,50	19,0 à 21,0	—	—	—	P 0,03
<p><sup>a</sup> Les valeurs individuelles pour tous les éléments sont des valeurs maximales, sauf lorsque le signe ≥ est utilisé.</p> <p><sup>b</sup> Les symboles avec B ont des compositions chimiques plus restreintes que les symboles sans R. Les symboles avec R satisfont aux exigences des symboles sans R, mais pas vice versa.</p> <p><sup>c</sup> Sauf spécification contraire, jusqu'à 1 % (fraction massique) de la teneur en nickel peut être du cobalt. Pour certaines applications, des teneurs en cobalt inférieures peuvent être exigées et il convient qu'elles soient convenues entre les parties contractantes.</p> <p><sup>d</sup> Jusqu'à 20 % (fraction massique) de la teneur en niobium peut être du tantale.</p> <p><sup>e</sup> Le total des éléments non spécifiés ne doit pas dépasser 0,5 % (fraction massique).</p> <p><sup>f</sup> Sauf spécification contraire, phosphore 0,020 % (fraction massique) maximum et soufre 0,015 % (fraction massique) maximum.</p> <p><sup>g</sup> Ag ≤ 0,000 5 % (fraction massique), B ≤ 0,020 % (fraction massique), Bi ≤ 0,000 1 % (fraction massique), Pb ≤ 0,002 0 % (fraction massique), Zr ≤ 0,15 % (fraction massique).</p> <p><sup>h</sup> Les produits consommables dont la composition chimique n'est pas mentionnée doivent être symbolisés de la même manière et préfixés par les lettres Ni Z. Les plages de composition chimique ne sont pas spécifiées et il est possible que deux électrodes avec la même classification Z ne soient pas interchangeables.</p>															

Tableau 1 (suite)

Symboles de l'alliage		Composition chimique, % (fraction massique) <sup>a</sup>													
Numérique	Chimique	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni <sup>c</sup>	Co	Al	Ti	Cr	Nb <sup>d</sup>	Mo	W	Autres <sup>e,f</sup>
Ni 6082	NiCr20Mn3Nb	0,10	2,5 à 3,5	3,0	0,5	0,5	≥ 67,0	—	—	0,7	18,0 à 22,0	2,0 à 3,0	—	—	P 0,03
Ni 6699	NiCr29Al	0,005 à 0,10	0,5	2,5	0,50	0,50	≥ 60	—	1,9 à 3,0	0,60	26,0 à 30,0	0,50	—	—	Zr 0,10 N 0,05 S 0,01 B 0,008
<b>Nickel-chrome-fer</b>															
Ni 6002	NiCr21Fe18Mo9	0,05 à 0,15	1,0	17,0 à 20,0	1,0	0,5	≥ 44,0	0,5 à 2,5	—	—	20,5 à 23,0	—	8,0 à 10,0	0,2 à 1,0	P 0,04 S 0,03
Ni 6025	NiCr25Fe10AlY	0,15 à 0,25	0,5	8,0 à 11,0	0,5	0,1	≥ 59,0	1,0	1,8 à 2,4	0,1 à 0,2	24,0 à 26,0	—	—	—	Y 0,05 à 0,12 Zr 0,01 à 0,10
Ni 6030	NiCr30Fe15Mo5W	0,03	1,5	13,0 à 17,0	0,8	1,0 à 2,4	≥ 36,0	5,0	—	—	28,0 à 31,5	0,3 à 1,5	4,0 à 6,0	1,5 à 4,0	P 0,04 S 0,02
Ni 6043	NiCr30Fe9Nb2	0,04	3,0	7,0 à 12,0	0,5	0,30	≥ 54,0	—	0,50	0,5	28,0 à 31,5	1,0 à 2,5	0,50	—	—
Ni 6045	NiCr28Fe23Si3	0,05 à 0,12	1,0	21,0 à 25,0	2,5 à 3,0	0,3	≥ 40,0	1,0	0,30	—	26,0 à 29,0	—	—	—	P 0,020 S 0,010
Ni 6052	NiCr30Fe9	0,04	1,0	7,0 à 11,0	0,5	0,3	≥ 54,0	—	1,1	1,0	28,0 à 31,5	0,10	0,5	—	Al + Ti < 1,5

<sup>a</sup> Les valeurs individuelles pour tous les éléments sont des valeurs maximales, sauf lorsque le signe ≥ est utilisé.

<sup>b</sup> Les symboles avec B ont des compositions chimiques plus restreintes que les symboles sans R. Les symboles avec R satisfont aux exigences des symboles sans R, mais pas vice versa.

<sup>c</sup> Sauf spécification contraire, jusqu'à 1 % (fraction massique) de la teneur en nickel peut être du cobalt. Pour certaines applications, des teneurs en cobalt inférieures peuvent être exigées et il convient qu'elles soient convenues entre les parties contractantes.

<sup>d</sup> Jusqu'à 20 % (fraction massique) de la teneur en niobium peut être du tantale.

<sup>e</sup> Le total des éléments non spécifiés ne doit pas dépasser 0,5 % (fraction massique).

<sup>f</sup> Sauf spécification contraire, phosphore 0,020 % (fraction massique) maximum et soufre 0,015 % (fraction massique) maximum.

<sup>g</sup> Ag ≤ 0,000 5 % (fraction massique), B ≤ 0,020 % (fraction massique), Bi ≤ 0,000 1 % (fraction massique), Pb ≤ 0,002 0 % (fraction massique), Zr ≤ 0,15 % (fraction massique).

<sup>h</sup> Les produits consommables dont la composition chimique n'est pas mentionnée doivent être symbolisés de la même manière et préfixés par les lettres Ni Z. Les plages de composition chimique ne sont pas spécifiées et il est possible que deux électrodes avec la même classification Z ne soient pas interchangeables.

Tableau 1 (suite)

Symboles de l'alliage		Composition chimique, % (fraction massique) <sup>a</sup>													
Numérique	Chimique	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni <sup>c</sup>	Co	Al	Ti	Cr	Nb <sup>d</sup>	Mo	W	Autres <sup>e, f</sup>
Ni 6054	NiCr29Fe9	0,04	1,0	7,0 à 11,0	0,50	0,30	≥ 51,0	0,12	1,10	1,0	28,0 à 31,5	0,5 à 1,0	0,50	—	P 0,02
Ni 6054B	(NiCr29Fe9)	0,04	1,0	7,0 à 11,0	0,50	0,30	≥ 51,0	0,12	1,10	1,0	28,0 à 31,5	0,5 à 1,0	0,50	—	P 0,02 Al + Ti 1,5 B 0,005 Zr 0,02
Ni 6055	NiCr29Fe5Mo4Nb3	0,03	1,0	14,4	0,50	0,30	52,0 à 62,0	0,10	0,50	0,50	28,5 à 31,0	2,1 à 4,0	3,0 à 5,0	—	P 0,02 B 0,003 Zr 0,02
Ni 6056	NiCr27Fe2Nb2	0,020 à 0,055	2,5 à 3,5	1,0 à 3,0	0,50	0,3	≥ 61,0	0,10	0,60	0,10 à 0,40	26,0 à 28,0	2,0 à 2,8	—	—	P 0,02
Ni 6062	NiCr15Fe8Nb	0,08	1,0	6,0 à 10,0	0,3	0,5	≥ 70,0	—	—	—	14,0 à 17,0	1,5 à 3,0	—	—	P 0,03
Ni 6176	NiCr16Fe6	0,05	0,5	5,5 à 7,5	0,5	0,1	≥ 76,0	0,05	—	—	15,0 à 17,0	—	—	—	—
Ni 6601	NiCr23Fe15Al	0,10	1,0	20,0	0,5	1,0	58,0 à 63,0	—	1,0 à 1,7	—	21,0 à 25,0	—	—	—	P 0,03
Ni 6693	NiCr29Fe4Al3	0,15	1,0	2,5 à 6,0	0,5	0,5	≥ 53,0	—	2,5 à 4,0	1,0	27,0 à 31,0	0,5 à 2,5	—	—	P 0,03 S 0,01
Ni 6701	NiCr36Fe7Nb	0,35 à 0,50	0,5 à 2,0	7,0	0,5 à 2,0	—	42,0 à 48,0	—	—	—	33,0 à 39,0	0,8 à 1,8	—	—	—

<sup>a</sup> Les valeurs individuelles pour tous les éléments sont des valeurs maximales, sauf lorsque le signe ≥ est utilisé.

<sup>b</sup> Les symboles avec B ont des compositions chimiques plus restreintes que les symboles sans R. Les symboles avec R satisfont aux exigences des symboles sans R, mais pas vice versa.

<sup>c</sup> Sauf spécification contraire, jusqu'à 1 % (fraction massique) de la teneur en nickel peut être du cobalt. Pour certaines applications, des teneurs en cobalt inférieures peuvent être exigées et il convient qu'elles soient convenues entre les parties contractantes.

<sup>d</sup> Jusqu'à 20 % (fraction massique) de la teneur en niobium peut être du tantale.

<sup>e</sup> Le total des éléments non spécifiés ne doit pas dépasser 0,5 % (fraction massique).

<sup>f</sup> Sauf spécification contraire, phosphore 0,020 % (fraction massique) maximum et soufre 0,015 % (fraction massique) maximum.

<sup>g</sup> Ag ≤ 0,000 5 % (fraction massique), B ≤ 0,020 % (fraction massique), Bi ≤ 0,000 1 % (fraction massique), Pb ≤ 0,002 0 % (fraction massique), Zr ≤ 0,15 % (fraction massique).

<sup>h</sup> Les produits consommables dont la composition chimique n'est pas mentionnée doivent être symbolisés de la même manière et préfixés par les lettres Ni Z. Les plages de composition chimique ne sont pas spécifiées et il est possible que deux électrodes avec la même classification Z ne soient pas interchangeables.

Tableau 1 (suite)

Symboles de l'alliage		Composition chimique, % (fraction massique) <sup>a</sup>													
Numérique	Chimique	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni <sup>c</sup>	Co	Al	Ti	Cr	Nb <sup>d</sup>	Mo	W	Autres <sup>e,f</sup>
Ni 6975	NiCr25Fe13Mo6	0,03	1,0	10,0 à 17,0	1,0	0,7 à 1,2	47,0 à 52,0	—	—	0,70 à 1,50	23,0 à 26,0	—	5,0 à 7,0	—	P 0,03 S 0,03
Ni 6985	NiCr22Fe20Mo7Cu2	0,01	1,0	18,0 à 21,0	1,0	1,5 à 2,5	≥ 40,0	5,0	—	—	21,0 à 23,5	0,50	6,0 à 8,0	1,5	P 0,04 S 0,03
Ni 7069	NiCr15Fe7Nb	0,08	1,0	5,0 à 9,0	0,50	0,50	≥ 70,0	—	0,4 à 1,0	2,0 à 2,7	14,0 à 17,0	0,70 à 1,20	—	—	P 0,03
Ni 7092	NiCr15Ti3Mn	0,08	2,0 à 2,7	8,0	0,3	0,5	≥ 67,0	—	—	2,5 à 3,5	14,0 à 17,0	—	—	—	P 0,03
Ni 7718	NiCr19Fe19Nb5Mo3	0,08	0,3	24,0	0,3	0,3	50,0 à 55,0	—	0,2 à 0,8	0,7 à 1,1	17,0 à 21,0	4,8 à 5,5	2,8 à 3,3	—	B 0,006 P 0,015
Ni 8025	NiFe30Cr29Mo	0,02	1,0 à 3,0	30,0	0,5	1,5 à 3,0	35,0 à 40,0	—	0,2	1,0	27,0 à 31,0	—	2,5 à 4,5	—	—
Ni 8034	NiFe29Cr27Mo6Cu	0,10	1,0 à 4,0	24,5 - 33,5	0,10	0,5 à 1,5	33,5 à 35,0	—	0,3	—	26,0 à 27,0	—	6,0 à 7,0	—	N 0,10 à 0,25
Ni 8065	NiFe30Cr21Mo3	0,05	1,0	≥ 22,0	0,5	1,5 à 3,0	38,0 à 46,0	—	0,2	0,6 à 1,2	19,5 à 23,5	—	2,5 à 3,5	—	P 0,03 S 0,03
Ni 8125	NiFe26Cr25Mo	0,02	1,0 à 3,0	30,0	0,5	1,5 à 3,0	37,0 à 42,0	—	0,2	1,0	23,0 à 27,0	—	3,5 à 7,5	—	—
Ni 8827	NiFe30Cr22Mo6	0,015	0,5 à 0,9	≥ 22,0	0,2 à 0,5	1,60 à 2,30	39,0 à 43,0	0,5	0,06 à 0,25	—	21,0 à 23,0	0,15	4,5 à 6,5	—	N 0,03; B 0,002 à 0,004 S 0,005

<sup>a</sup> Les valeurs individuelles pour tous les éléments sont des valeurs maximales, sauf lorsque le signe ≥ est utilisé.

<sup>b</sup> Les symboles avec B ont des compositions chimiques plus restreintes que les symboles sans R. Les symboles avec R satisfont aux exigences des symboles sans R, mais pas vice versa.

<sup>c</sup> Sauf spécification contraire, jusqu'à 1 % (fraction massique) de la teneur en nickel peut être du cobalt. Pour certaines applications, des teneurs en cobalt inférieures peuvent être exigées et il convient qu'elles soient convenues entre les parties contractantes.

<sup>d</sup> Jusqu'à 20 % (fraction massique) de la teneur en niobium peut être du tantale.

<sup>e</sup> Le total des éléments non spécifiés ne doit pas dépasser 0,5 % (fraction massique).

<sup>f</sup> Sauf spécification contraire, phosphore 0,020 % (fraction massique) maximum et soufre 0,015 % (fraction massique) maximum.

<sup>g</sup> Ag ≤ 0,000 5 % (fraction massique), B ≤ 0,020 % (fraction massique), Bi ≤ 0,000 1 % (fraction massique), Pb ≤ 0,002 0 % (fraction massique), Zr ≤ 0,15 % (fraction massique).

<sup>h</sup> Les produits consommables dont la composition chimique n'est pas mentionnée doivent être symbolisés de la même manière et préfixés par les lettres Ni Z. Les plages de composition chimique ne sont pas spécifiées et il est possible que deux électrodes avec la même classification Z ne soient pas interchangeables.