

---

---

**Produits consommables pour le  
soudage — Électrodes enrobées pour  
le soudage manuel à l'arc du nickel et  
des alliages de nickel — Classification**

*Welding consumables — Covered electrodes for manual metal arc  
welding of nickel and nickel alloys — Classification*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 14172:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1960a2f9-0a29-4a7d-bf35-5714c145d349/iso-14172-2023>



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 14172:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1960a2f9-0a29-4a7d-bf35-5714c145d349/iso-14172-2023>



**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

|  |           |
|--|-----------|
| Avant-propos .....   | iv        |
| <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>1</b>  |
| <b>4</b> <b>Classification</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>5</b> <b>Symboles et exigences</b> .....  | <b>2</b>  |
| 5.1    Symbole pour le produit ou le procédé .....   | 2         |
| 5.2    Symbole pour la composition chimique du métal fondu hors dilution .....                           | 2         |
| <b>6</b> <b>Analyse chimique</b> .....   | <b>2</b>  |
| <b>7</b> <b>Propriétés mécaniques du métal fondu hors dilution</b> .....                                 | <b>2</b>  |
| <b>8</b> <b>Procédure d'arrondissement</b> .....   | <b>2</b>  |
| <b>9</b> <b>Contre-essais</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>10</b> <b>Conditions techniques de livraison</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>11</b> <b>Désignation</b> .....   | <b>12</b> |
| <b>Annexe A (informative) Système de désignation des produits consommables pour le soudage</b> .....     | <b>14</b> |
| <b>Annexe B (informative) Description et utilisation des produits consommables pour le soudage</b> ..... | <b>15</b> |
| <b>Annexe C (informative) Classifications nationales équivalentes</b> .....                              | <b>22</b> |
| <b>Bibliographie</b> .....   | <b>25</b> |

[ISO 14172:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1960a2f9-0a29-4a7d-bf35-5714c145d349/iso-14172-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1960a2f9-0a29-4a7d-bf35-5714c145d349/iso-14172-2023>

## 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 la possibilité que la mise en œuvre de ce document implique l'utilisation de brevet(s). L'ISO ne prend aucune position concernant la preuve, la validité ou l'applicabilité de quelconques droits de brevet revendiqués. À la date de publication de ce document, l'ISO n'a pas reçu d'avis de(d'un) brevet(s) qui pourrait(pourraient) être requis pour mettre en œuvre ce document. Toutefois, les responsables de la mise en œuvre sont avertis qu'il se peut que cela ne représente pas les dernières informations, qui peuvent être obtenues à partir de la base de données sur les brevets disponible à [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets). L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevet.

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 quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 14172:2015), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- la mise à jour selon le dernier modèle, y compris l'avant-propos;
- l'alignement avec l'ISO 18274 quand cela est possible;
- la mise à jour des références;
- la procédure d'arrondissement est maintenant à [l'Article 8](#);
- la révision des compositions chimiques pour certaines compositions chimiques dans le [Tableau 1](#);
- l'ajout de nouveaux alliages dans le [Tableau 1](#);
- la mise à jour de des articles correspondant dans d'autres parties du document;
- l'ajout d'un nouvel Exemple 2;
- l'ajout d'alliages chinois dans le [Tableau C.1](#)

Il convient d'adresser tout retour d'information ou questions sur le présent document à l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 14172:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1960a2f9-0a29-4a7d-bf35-5714c145d349/iso-14172-2023>



# Produits consommables pour le soudage — Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc du nickel et des alliages de nickel — Classification

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives à la classification des électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc et le rechargement du nickel et des alliages de nickel. La classification des électrodes enrobées est basée sur la composition chimique de leur métal fondu déposé hors dilution. Elle inclue ces compositions pour lesquelles la teneur en nickel excède celle de tout autre élément.

## 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 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

Une électrode enrobée doit être classée selon la composition chimique du métal fondu hors dilution donnée dans le [Tableau 1](#). Les propriétés mécaniques requises pour le métal fondu hors dilution sont listées dans le [Tableau 2](#).

Le symbole relatif à la classification est divisé en deux parties:

- la première partie est un symbole indiquant le produit ou le procédé à utiliser;
- la deuxième partie est un symbole indiquant la composition chimique du métal fondu hors dilution.

## 5 Symboles et exigences

### 5.1 Symbole pour le produit ou le procédé

Le symbole pour les électrodes enrobées utilisées pour le soudage manuel à l'arc doit être la lettre «E».

NOTE Les classifications nationales correspondantes sont données à l'[Annexe C](#).

### 5.2 Symbole pour la composition chimique du métal fondu hors dilution

Le symbole pour la composition chimique du métal fondu hors dilution doit comprendre «Ni» plus quatre chiffres, comme indiqué dans le [Tableau 1](#). Le premier chiffre est un indicateur de la classe de l'alliage déposé, où:

- 1 indique l'addition significative de molybdène sans addition significative de chrome (alliages nickel-molybdène);
- 2 indique l'absence d'addition significative d'élément d'alliage;
- 4 indique l'addition significative de cuivre (alliages nickel-cuivre);
- 6 indique l'addition significative de chrome, avec teneur en fer inférieure à 25 % (alliages nickel-chrome-fer et nickel-chrome-molybdène);
- 8 indique l'addition significative de chrome, avec teneur en fer supérieure à 25 % (alliages nickel-fer-chrome).

Les chiffres restants indiquent l'alliage particulier déposé. La base du système de désignation est décrite dans l'[Annexe A](#).

NOTE De plus, le symbole chimique peut être utilisé.

## 6 Analyse chimique

L'analyse chimique doit être réalisée sur toute éprouvette de métal fondu hors dilution appropriée. En cas de litige, l'éprouvette spécifiée dans l'ISO 6847 doit être utilisée. Les résultats d'essai doivent satisfaire aux exigences du [Tableau 1](#) pour la classification correspondant à l'essai. N'importe quelle technique analytique peut être utilisée; cependant en cas de litige, on doit se référer à des méthodes publiées et reconnues.

## 7 Propriétés mécaniques du métal fondu hors dilution

Les propriétés mécaniques ne font pas partie de la désignation, mais elles sont exigées pour la classification. Les propriétés mécaniques du métal fondu hors dilution, déposé par une électrode enrobée conformément au [Tableau 1](#), doivent être déterminées à l'aide d'un coupon témoin type 1,3 conformément à l'ISO 15792-1:2020, avec des électrodes 4,0 mm. Les caractéristiques minimales de traction doivent être en conformité avec le [Tableau 2](#).

## 8 Procédure d'arrondissement

Les valeurs d'essai réelles obtenues doivent être soumises à l'ISO 80000-1:2022, B.3, Règle A. Si les valeurs mesurées sont obtenues à l'aide d'un équipement étalonné dans des unités autres que celles du présent document, les valeurs mesurées doivent être converties dans les unités du présent document avant d'être arrondies. Si une valeur moyenne est à comparer aux exigences du présent document, l'arrondissement ne doit être effectué qu'après avoir calculé la moyenne. Les résultats arrondis doivent satisfaire aux exigences du tableau approprié pour la classification soumise à essai.

Tableau 1 — Symboles et exigences de composition chimique pour le métal fondu hors dilution

| Symbole de l'alliage <sup>a</sup> |                  | Composition chimique<br>% (fraction massique) <sup>b</sup> |              |              |              |                |                 |      |      |              |                |                 |              |   |                |                       |
|-----------------------------------|------------------|--|--------------|--------------|--------------|----------------|-----------------|------|------|--------------|----------------|-----------------|--------------|---|----------------|-----------------------|
| Symbole numé-rique                | Symbole chimique | C  | Mn           | Fe           | Si           | Cu             | Ni <sup>c</sup> | Co   | Al   | Ti           | Cr             | Nb <sup>d</sup> | Mo           | V | W              | Notes <sup>e, f</sup> |
| <b>Nickel</b>                     |                  |  |              |              |              |                |                 |      |      |              |                |                 |              |   |                |                       |
| Ni 2061                           | NiTi3            | 0,10   | 0,7          | 0,7          | 1,2          | 0,2            | min.<br>92,0    | —    | 1,0  | 1,0 à<br>4,0 | —              | —               | —            | — | —              | —                     |
| <b>Nickel-cuivre</b>              |                  |  |              |              |              |                |                 |      |      |              |                |                 |              |   |                |                       |
| Ni 4060                           | NiCu30Mn3Ti      | 0,15   | 4,0          | 2,5          | 1,5          | 27,0 à<br>34,0 | min.<br>62,0    | —    | 0,75 | 1,0          | —              | —               | —            | — | —              | —                     |
| Ni 4061                           | NiCu27Mn3NbTi    | 0,15   | 4,0          | 2,5          | 1,3          | 24,0 à<br>31,0 | min.<br>62,0    | —    | 1,0  | 1,5          | —              | 3,0             | —            | — | —              | —                     |
| <b>Nickel-chrome</b>              |                  |  |              |              |              |                |                 |      |      |              |                |                 |              |   |                |                       |
| Ni 6056                           | NiCr27Nb3        | 0,05   | 2,5 à<br>4,5 | 2,0 à<br>3,0 | 0,50         | 0,3            | 59,0<br>min.    | 0,10 | 0,6  | 0,40         | 26,0 à<br>28,0 | 2,0 à<br>3,6    | —            | — | —              | 0,02 P                |
| Ni 6082                           | NiCr20Mn3Nb      | 0,10   | 2,0 à<br>6,0 | 4,0          | 0,8          | 0,5            | min.<br>63,0    | —    | —    | 0,5          | 18,0 à<br>22,0 | 1,5 à<br>3,0    | 2,0          | — | —              | —                     |
| Ni 6172                           | NiCr50Nb         | 0,10   | 1,5          | 1,0          | 1,0          | 0,25           | min.<br>41,0    | —    | —    | —            | 48,0 à<br>52,0 | 1,0 à<br>2,5    | —            | — | —              | 0,02 P<br>0,02 S      |
| Ni 6231                           | NiCr22W14Mo      | 0,05 à<br>0,10   | 0,3 à<br>1,0 | 3,0          | 0,3 à<br>0,7 | 0,5            | min.<br>45,0    | 5,0  | 0,5  | 0,1          | 20,0 à<br>24,0 | —               | 1,0 à<br>3,0 | — | 13,0 à<br>15,0 | —                     |

<sup>a</sup> Les symboles avec B ont généralement des compositions chimiques plus restrictives et sont typiquement utilisées dans les pays de la région Pacifique.

<sup>b</sup> Les valeurs uniques pour tous les éléments sauf le nickel sont des valeurs maximales. Deux valeurs présentées indiquent les limites minimale et maximale de la plage.

<sup>c</sup> Sauf spécification contraire, la teneur en cobalt peut atteindre jusqu'à 1 % de la teneur en nickel. Pour certaines applications, des niveaux de cobalt plus faibles peuvent être exigés et il convient de les fixer entre les parties contractantes.

<sup>d</sup> La teneur en tantale peut atteindre jusqu'à 20 % de la teneur en niobium.

<sup>e</sup> La totalité des éléments non spécifiés ne doit pas excéder 0,5 %, à l'exception du cobalt et du tantale.

<sup>f</sup> Sauf spécification contraire, phosphore 0,020 max., soufre 0,015 max.

<sup>g</sup> Bore 0,005 % max., Zr 0,020 %.

<sup>h</sup> Les consommables pour lesquels la composition chimique n'est pas mentionnée dans ce tableau peuvent être symbolisés de manière similaire et comporter le préfixe Z. Les gammes de composition chimique ne sont pas spécifiées et par conséquent il est possible que deux électrodes avec la même classification Z ne soient pas interchangeables.

Tableau 1 (suite)

| Symbole de l'alliage <sup>a</sup> |                  | Composition chimique<br>% (fraction massique) <sup>b</sup> |           |             |           |      |                 |      |           |      |             |                 | Notes <sup>e,f</sup> |   |           |                  |
|-----------------------------------|------------------|--|-----------|-------------|-----------|------|-----------------|------|-----------|------|-------------|-----------------|----------------------|---|-----------|------------------|
| Symbole numérique                 | Symbole chimique | C  | Mn        | Fe          | Si        | Cu   | Ni <sup>c</sup> | Co   | Al        | Ti   | Cr          | Nb <sup>d</sup> | Mo                   | V | W         |                  |
| <b>Nickel-chrome-fer</b>          |                  |  |           |             |           |      |                 |      |           |      |             |                 |                      |   |           |                  |
| Ni 6025                           | NiCr25Fe10AlY    | 0,10 à 0,25  | 1,0       | 8,0 à 11,0  | 1,0       | —    | min. 55,0       | 1,0  | 1,5 à 2,2 | 0,4  | 24,0 à 26,0 | —               | —                    | — | —         | 0,15 Y           |
| Ni 6045                           | NiCr27Fe23Si     | 0,05 à 0,20  | 2,5       | 21,0 à 25,0 | 2,5 à 3,0 | 0,30 | min. 38,0       | 1,0  | 0,30      | —    | 26,0 à 29,0 | —               | —                    | — | —         | 0,04 P<br>0,03 S |
| Ni 6055                           | NiCr30Mo4Nb3     | 0,05   | 1,0       | rem         | 0,7       | 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            | — | —         | —                |
| Ni 6062                           | NiCr15Fe8NbMo    | 0,08   | 3,5       | 11,0        | 0,7       | 0,5  | min. 62,0       | —    | —         | —    | 13,0 à 17,0 | 1,5 à 4,0       | —                    | — | —         | —                |
| Ni 6093                           | NiCr15Fe8NbMo    | 0,20   | 1,0 à 5,0 | 12,0        | 1,0       | 0,5  | min. 60,0       | —    | —         | —    | 13,0 à 17,0 | 1,0 à 3,5       | 1,0 à 3,5            | — | —         | —                |
| Ni 6093B                          | NiCr15Fe8NbMo    | 0,20   | 1,0 à 3,5 | 12,0        | 1,0       | 0,5  | min. 60,0       | —    | —         | —    | 13,0 à 17,0 | 1,0 à 3,5       | 1,0 à 3,5            | — | —         | —                |
| Ni 6094                           | NiCr14Fe4NbMo    | 0,15   | 1,0 à 4,5 | 12,0        | 0,7       | 0,5  | min. 55,0       | —    | —         | —    | 12,0 à 17,0 | 0,5 à 3,0       | 2,5 à 5,5            | — | 1,5       | —                |
| Ni 6095                           | NiCr15Fe8NbMoW   | 0,20   | 1,0 à 3,5 | 12,0        | 0,7       | 0,5  | min. 55,0       | —    | —         | —    | 13,0 à 17,0 | 1,0 à 3,5       | 1,0 à 3,5            | — | 1,5 à 3,5 | —                |
| Ni 6132                           | NiCr15Fe9Nb      | 0,08   | 3,5       | 11,0        | 0,75      | 0,50 | min. 62,0       | —    | —         | —    | 13,0 à 17,0 | 1,5 à 4,0       | —                    | — | —         | 0,03 P           |

<sup>a</sup> Les symboles avec B ont généralement des compositions chimiques plus restrictives et sont typiquement utilisées dans les pays de la région Pacifique.

<sup>b</sup> Les valeurs uniques pour tous les éléments sauf le nickel sont des valeurs maximales. Deux valeurs présentées indiquent les limites minimale et maximale de la plage.

<sup>c</sup> Sauf spécification contraire, la teneur en cobalt peut atteindre jusqu'à 1 % de la teneur en nickel. Pour certaines applications, des niveaux de cobalt plus faibles peuvent être exigés et il convient de les fixer entre les parties contractantes.

<sup>d</sup> La teneur en tantale peut atteindre jusqu'à 20 % de la teneur en niobium.

<sup>e</sup> La totalité des éléments non spécifiés ne doit pas excéder 0,5 %, à l'exception du cobalt et du tantale.

<sup>f</sup> Sauf spécification contraire, phosphore 0,020 max., soufre 0,015 max.

<sup>g</sup> Bore 0,005 % max., Zr 0,020 %.

<sup>h</sup> Les consommables pour lesquels la composition chimique n'est pas mentionnée dans ce tableau peuvent être symbolisés de manière similaire et comporter le préfixe Z. Les gammes de composition chimique ne sont pas spécifiées et par conséquent il est possible que deux électrodes avec la même classification Z ne soient pas interchangeables.

Tableau 1 (suite)

| Symbole de l'alliage <sup>a</sup> |                       | Composition chimique<br>% (fraction massique) <sup>b</sup> |               |               |              |     |                 |              |     |     |                |                 |              |   | Notes <sup>e,f</sup>                             |
|-----------------------------------|-----------------------|--|---------------|---------------|--------------|-----|-----------------|--------------|-----|-----|----------------|-----------------|--------------|---|--|
| Symbole<br>numé-<br>rique         | Symbole chimique      | C  | Mn            | Fe            | Si           | Cu  | Ni <sup>c</sup> | Co           | Al  | Ti  | Cr             | Nb <sup>d</sup> | Mo           | V |  |
| Ni 6133                           | NiCr16Fe12NbMo        | 0,10   | 1,0 à<br>3,5  | 12,0          | 0,8          | 0,5 | min.<br>62,0    | —            | —   | —   | 13,0 à<br>17,0 | 0,5 à<br>3,0    | 0,5 à<br>2,5 | — | —  |
| Ni 6133B                          | NiCr16Fe12NbMo        | 0,10   | 1,0 à<br>3,5  | 12,0          | 0,7          | 0,5 | min.<br>62,0    | —            | —   | —   | 13,0 à<br>17,0 | 0,5 à<br>3,0    | 0,5 à<br>2,5 | — | 0,03 P<br>0,02 S                                 |
| Ni 6152                           | NiCr30Fe9Nb           | 0,05   | 5,0           | 7,0 à<br>12,0 | 0,7          | 0,5 | min.<br>50,0    | —            | 0,5 | 0,5 | 28,0 à<br>31,5 | 1,0 à<br>2,5    | 0,5          | — | g  |
| Ni 6182                           | NiCr15Fe6Mn           | 0,10   | 5,0 à<br>10,5 | 10,0          | 1,0          | 0,5 | min.<br>60,0    | —            | —   | 1,0 | 13,0 à<br>17,0 | 1,0 à<br>3,5    | —            | — | *0,3<br>max. Ta<br>lorsque<br>spécifié           |
| Ni 6182B                          | NiCr15Fe6Mn           | 0,10   | 5,0 à<br>9,5  | 10,0          | 1,0          | 0,5 | min.<br>59,0    | —            | —   | 1,0 | 13,0 à<br>17,0 | 1,0 à<br>2,5    | —            | — | 0,03 P<br>*0,3<br>max. Ta<br>lorsque<br>spécifié |
| Ni 6333                           | NiCr25Fe16Co-<br>Mo3W | 0,10   | 1,2 à<br>2,0  | min.<br>16,0  | 0,8 à<br>1,2 | 0,5 | 44,0 à<br>47,0  | 2,5 à<br>3,5 | —   | —   | 24,0 à<br>26,0 | —               | 2,5 à<br>3,5 | — | 2,5 à 3,5  |
| Ni 6701                           | NiCr36Fe7Nb           | 0,35 à<br>0,50   | 0,5 à<br>2,0  | 7,0           | 0,5 à<br>2,0 | —   | 42,0 à<br>48,0  | —            | —   | —   | 33,0 à<br>39,0 | 0,8 à<br>1,8    | —            | — | —  |

<sup>a</sup> Les symboles avec B ont généralement des compositions chimiques plus restrictives et sont typiquement utilisées dans les pays de la région Pacifique.

<sup>b</sup> Les valeurs uniques pour tous les éléments sauf le nickel sont des valeurs maximales. Deux valeurs présentées indiquent les limites minimale et maximale de la plage.

<sup>c</sup> Sauf spécification contraire, la teneur en cobalt peut atteindre jusqu'à 1 % de la teneur en nickel. Pour certaines applications, des niveaux de cobalt plus faibles peuvent être exigés et il convient de les fixer entre les parties contractantes.

<sup>d</sup> La teneur en tantale peut atteindre jusqu'à 20 % de la teneur en niobium.

<sup>e</sup> La totalité des éléments non spécifiés ne doit pas excéder 0,5 %, à l'exception du cobalt et du tantale.

<sup>f</sup> Sauf spécification contraire, phosphore 0,020 max., soufre 0,015 max.

<sup>g</sup> Bore 0,005 % max., Zr 0,020 %.

<sup>h</sup> Les consommables pour lesquels la composition chimique n'est pas mentionnée dans ce tableau peuvent être symbolisés de manière similaire et comporter le préfixe Z. Les gammes de composition chimique ne sont pas spécifiées et par conséquent il est possible que deux électrodes avec la même classification Z ne soient pas interchangeables.

Tableau 1 (suite)

| Symbole de l'alliage <sup>a</sup> |                  | Composition chimique<br>% (fraction massique) <sup>b</sup> |           |            |           |           |                 |     |           |      |             |                 |             |     |           |                      |
|-----------------------------------|------------------|--|-----------|------------|-----------|-----------|-----------------|-----|-----------|------|-------------|-----------------|-------------|-----|-----------|----------------------|
| Symbole numé-rique                | Symbole chimique | C  | Mn        | Fe         | Si        | Cu        | Ni <sup>c</sup> | Co  | Al        | Ti   | Cr          | Nb <sup>d</sup> | Mo          | V   | W         | Notes <sup>e,f</sup> |
| Ni 6702                           | NiCr28Fe6W       | 0,35 à 0,50  | 0,5 à 1,5 | 6,0        | 0,5 à 2,0 | —         | 47,0 à 50,0     | —   | —         | —    | 27,0 à 30,0 | —               | —           | —   | 4,0 à 5,5 | —                    |
| Ni 6704                           | NiCr25Fe10Al3YC  | 0,15 à 0,30  | 0,5       | 8,0 à 11,0 | 0,8       | —         | min. 55,0       | —   | 1,8 à 2,8 | 0,3  | 24,0 à 26,0 | —               | —           | —   | —         | 0,15 Y               |
| Ni 8025                           | NiCr29Fe26Mo     | 0,06   | 1,0 à 3,0 | 30,0       | 0,7       | 1,5 à 3,0 | 35,0 à 40,0     | —   | 0,1       | 1,0* | 27,0 à 31,0 | 1,0             | 2,5 à 4,5   | —   | —         | *ou Nb               |
| Ni 8165                           | NiFe30Cr25Mo     | 0,03   | 1,0 à 3,0 | 30,0       | 0,7       | 1,5 à 3,0 | 37,0 à 42,0     | —   | 0,1       | 1,0  | 23,0 à 27,0 | —               | 3,5 à 7,5   | —   | —         | —                    |
| <b>Nickel-molybdène</b>           |                  |  |           |            |           |           |                 |     |           |      |             |                 |             |     |           |                      |
| Ni 1001                           | NiMo28Fe5        | 0,07   | 1,0       | 4,0 à 7,0  | 1,0       | 0,5       | min. 55,0       | 2,5 | —         | —    | 1,0         | —               | 26,0 à 30,0 | 0,6 | 1,0       | —                    |
| Ni 1004                           | NiMo25Cr3Fe5     | 0,12   | 1,0       | 4,0 à 7,0  | 1,0       | 0,5       | min. 60,0       | 2,5 | —         | —    | 2,5 à 5,5   | —               | 23,0 à 27,0 | 0,6 | 1,0       | —                    |
| Ni 1008                           | NiMo19WCr        | 0,10   | 1,5       | 10,0       | 0,7       | 0,5       | min. 60,0       | —   | —         | —    | 0,5 à 3,5   | —               | 17,0 à 20,0 | —   | 2,0 à 4,0 | —                    |
| Ni 1009                           | NiMo20WCu        | 0,10   | 1,5       | 7,0        | 0,7       | 0,3 à 1,3 | min. 62,0       | —   | —         | —    | —           | —               | 18,0 à 22,0 | —   | 2,0 à 4,0 | —                    |
| Ni 1062                           | NiMo24Cr8Fe6     | 0,02   | 1,0       | 4,0 à 7,0  | 0,7       | —         | min. 60,0       | —   | —         | —    | 6,0 à 9,0   | —               | 22,0 à 26,0 | —   | —         | —                    |

<sup>a</sup> Les symboles avec B ont généralement des compositions chimiques plus restrictives et sont typiquement utilisées dans les pays de la région Pacifique.

<sup>b</sup> Les valeurs uniques pour tous les éléments sauf le nickel sont des valeurs maximales. Deux valeurs présentées indiquent les limites minimale et maximale de la plage.

<sup>c</sup> Sauf spécification contraire, la teneur en cobalt peut atteindre jusqu'à 1 % de la teneur en nickel. Pour certaines applications, des niveaux de cobalt plus faibles peuvent être exigés et il convient de les fixer entre les parties contractantes.

<sup>d</sup> La teneur en tantale peut atteindre jusqu'à 20 % de la teneur en niobium.

<sup>e</sup> La totalité des éléments non spécifiés ne doit pas excéder 0,5 %, à l'exception du cobalt et du tantale.

<sup>f</sup> Sauf spécification contraire, phosphore 0,020 max., soufre 0,015 max.

<sup>g</sup> Bore 0,005 % max., Zr 0,020 %.

<sup>h</sup> Les consommables pour lesquels la composition chimique n'est pas mentionnée dans ce tableau peuvent être symbolisés de manière similaire et comporter le préfixe Z. Les gammes de composition chimique ne sont pas spécifiées et par conséquent il est possible que deux électrodes avec la même classification Z ne soient pas interchangeables.