

---

---

**Produits consommables pour le soudage — Fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et couples électrodes-flux pour le soudage à l'arc sous flux des aciers résistant au fluage — Classification**

*Welding consumables — Solid wire electrodes, tubular cored electrodes and electrode-flux combinations for submerged arc welding of creep-resisting steels — Classification*

Document Preview

[ISO 24598:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/bc8e4185-0889-452a-ad15-1046a2a2e7e7/iso-24598-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/bc8e4185-0889-452a-ad15-1046a2a2e7e7/iso-24598-2019>



iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 24598:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/bc8e4185-0889-452a-ad15-1046a2a2e7e7/iso-24598-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/bc8e4185-0889-452a-ad15-1046a2a2e7e7/iso-24598-2019>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2019

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  
Fax: +41 22 749 09 47  
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>v</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
<b>5</b> <b>Symboles et exigences</b> .....	<b>3</b>
5.1    Généralités.....	3
5.2    Symbole du produit/procédé.....	3
5.2.1    Généralités.....	3
5.3    Symboles des caractéristiques de traction du métal fondu hors dilution.....	3
5.4    Symboles pour les caractéristiques de flexion par choc du métal fondu hors dilution.....	4
5.5    Symboles pour les types de flux de soudage.....	6
5.6    Symboles pour la composition chimique des fils-électrodes pleins et des dépôts de métal fondu hors dilution.....	6
<b>6</b> <b>Essais mécaniques</b> .....	<b>9</b>
6.1    Généralités.....	9
6.2    Températures de préchauffage, entre passes et de traitement thermique après soudage... 9	9
6.3    Conditions de soudage et séquence des passes.....	11
6.3.1    Généralités.....	11
<b>7</b> <b>Analyse chimique</b> .....	<b>13</b>
<b>8</b> <b>Mode opératoire d'arrondissement</b> .....	<b>13</b>
<b>9</b> <b>Contre-essais</b> .....	<b>13</b>
<b>10</b> <b>Conditions techniques de livraison</b> .....	<b>14</b>
<b>11</b> <b>Exemples de désignation</b> .....	<b>15</b>
11.1    Généralités.....	15
<b>Bibliographie</b> .....	<b>19</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'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*, sous-comité SC 3, *Produits consommables pour le soudage*. 5-0889-452a-ad15-1046a2a2e7e7/iso-24598-2019

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 24598:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les classifications US ont été ajoutées au [Tableau 3](#) et au [Tableau 4](#);
- les classifications US ont été corrigées;
- dans le [Tableau 3](#), la note h a été révisée;
- dans le [Tableau 4](#), la note f a été révisée;
- les symboles d'alliage 2M3, 2M31, 3M3 et 4M32 ont été retirés du Tableau 5B;
- les Tableaux 6A et 6B ont été révisés;
- un exemple Z a été ajouté à [l'Article 11](#).

Il convient d'adresser tout retour d'information, question ou demandes officielles d'interprétation de l'un quelconque des aspects du présent document au secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 3 via votre organisme national de normalisation. La liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse <https://www.iso.org/fr/members.html>. Les interprétations officielles, s'il en existe, sont disponibles sur la page suivante: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

## Introduction

Le présent document tient compte du fait qu'au niveau du marché mondial, il existe deux approches quelque peu différentes pour classifier un fil-électrode, un fil-électrode fourré et un couple fil-flux donnés, et qui permet l'utilisation de l'une de ces deux approches ou des deux à la fois pour répondre à une exigence spécifique du marché. L'utilisation de l'un de ces deux types de désignation de la classification (ou des deux si applicable) permet l'identification d'un produit classifié suivant le présent document. La classification suivant le système A est principalement basée sur l'EN 12070:1999. La classification suivant le système B est principalement basée sur les normes utilisées dans la zone Pacifique.

Le présent document propose un système de classification relatif aux fils-électrodes pleins d'après leur composition chimique, aux fils-électrodes pleins et aux fils-électrodes fourrés d'après la composition chimique des dépôts obtenus avec un type de flux de soudage sous flux particulier et, si exigé, les combinaisons fil-flux d'après la limite d'élasticité, la résistance à la traction et l'allongement à la rupture du dépôt de métal fondu hors dilution. Le rapport entre la limite d'élasticité et la résistance à la traction du métal fondu est généralement plus élevé que celui du métal de base. Il est à noter qu'une bonne correspondance des limites d'élasticité du métal fondu et du métal de base ne garantit pas nécessairement que la résistance à la traction du métal fondu corresponde à celle du métal de base. Lorsque l'application exige cette correspondance, il est nécessaire que le produit consommable soit choisi en se référant à la colonne 3 du Tableau 1A ou du Tableau 1B, le cas échéant.

Même si des combinaisons de fils-électrodes et de flux fournis par des sociétés individuelles peuvent être de même classification, les fils-électrodes et les flux individuels en provenance de sociétés différentes ne sont pas interchangeables, sauf si la vérification en a été faite conformément au présent document.

Il est à noter que les propriétés mécaniques des pièces d'essai en métal fondu hors dilution utilisées pour classifier les fils-électrodes s'écartent de celles obtenues sur des pièces réalisées en production, à cause des différences relatives au mode opératoire de soudage, telles que le diamètre du fil-électrode, la position de soudage et la composition du métal de base.

[ISO 24598:2019](https://standards.iteh.ai/iso-24598-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/bc8e4185-0889-452a-ad15-1046a2a2e7e7/iso-24598-2019>



# Produits consommables pour le soudage — Fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et couples électrodes-flux pour le soudage à l'arc sous flux des aciers résistant au fluage — Classification

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives à la classification des fils-électrodes pleins, des fils-électrodes fourrés et des combinaisons fil-flux (dépôts de métal fondu hors dilution) pour le soudage à l'arc sous flux des aciers résistant au fluage et des aciers faiblement alliés pour hautes températures. Une électrode peut être essayée et classifiée avec différents flux. Un fil-électrode plein est également classifié séparément d'après sa composition chimique.

Le présent document propose une spécification mixte donnant un système de classification basé sur:

- la composition chimique des fils-électrodes pleins et des dépôts de métal fondu hors dilution; ou
- la résistance à la traction du métal fondu hors dilution et la composition chimique des fils-électrodes pleins et des dépôts de métal fondu hors dilution obtenus avec les couples fil-flux.
  - a) Les articles, les paragraphes et les tableaux qui portent le suffixe «A» ne s'appliquent qu'aux fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et dépôts de métal fondu hors dilution classifiés d'après le système basé sur la composition chimique.
  - b) Les articles, les paragraphes et les tableaux qui portent le suffixe «B» ne s'appliquent qu'aux fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et dépôts de métal fondu classifiés d'après le système basé sur la résistance à la traction des dépôts de métal fondu hors dilution et sur la composition chimique des fils-électrodes pleins et des dépôts de métal fondu hors dilution.
  - c) Les articles, les paragraphes et les tableaux qui ne portent ni le suffixe «A» ni le suffixe «B» s'appliquent à tous les fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et couples fil-flux classifiés conformément au présent document.

## 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 13916, *Soudage — Mesurage de la température de préchauffage, de la température entre passes et de la température de maintien du préchauffage*

ISO 14174, *Produits consommables pour le soudage — Flux pour le soudage à l'arc sous flux et le soudage sous laitier — Classification*

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

ISO 15792-1, *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 80000-1:2009, *Grandeurs et unités — Partie 1: Généralités*. Corrigée par l'ISO 80000-1:2009/Cor 1:2011

### 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 <http://www.electropedia.org/>

### 4 Classification

#### 4.1 Généralités

Les désignations de classification sont basées sur deux méthodes pour indiquer la composition chimique du fil-électrode plein, la composition chimique du dépôt de métal fondu hors dilution obtenu avec un fil-électrode plein ou avec un fil-électrode fourré, et les caractéristiques de traction et de résistance à la flexion par choc des dépôts de métal fondu hors dilution obtenu avec un couple fil-flux donné. Les deux méthodes de désignation comportent des indicateurs supplémentaires pour certaines autres exigences de classification, mais pas toutes, comme il est précisé dans la suite du présent document. Dans la plupart des cas, un produit commercial donné peut être classifié conformément aux deux systèmes. Il est alors possible d'utiliser pour le produit l'un des deux systèmes de désignation, ou les deux systèmes.

Un fil-électrode plein doit être classifié conformément à sa composition chimique figurant dans le [Tableau 3](#).

Un dépôt de métal fondu hors dilution réalisé avec un fil-électrode plein ou un fil-électrode fourré doit être classifié conformément à la composition chimique du métal fondu hors dilution obtenu avec un flux particulier, conformément au [Tableau 4](#).

Lorsque le fil-électrode plein ou le fil-électrode fourré est classifié en combinaison avec un flux de soudage à l'arc sous flux, la classification doit être précédée d'un symbole conformément à [l'Article 5](#), si approprié.

#### 4.2A Classification d'après la composition chimique

La classification est divisée en trois parties.

- 1) La première partie donne le symbole du produit ou du procédé à identifier.
- 2) La deuxième partie donne le symbole de la composition chimique du fil-électrode plein (voir [Tableau 3](#)) et du dépôt de métal fondu hors dilution (voir [Tableau 4](#)).

#### 4.2B Classification d'après la résistance à la traction et la composition chimique

La classification est divisée en cinq parties.

- 1) La première partie donne le symbole du produit ou du procédé à identifier.
- 2) La deuxième partie donne le symbole de la résistance à la traction et de l'allongement du dépôt de métal fondu hors dilution après traitement thermique après soudage (voir [Tableau 1B](#)).

- 3) La troisième partie donne le symbole du type de flux utilisé (voir [5.5](#)).
- 3) La troisième partie donne le symbole des caractéristiques de flexion par choc du dépôt de métal fondu hors dilution dans les mêmes conditions que celles spécifiées dans le cas de la résistance à la traction (voir Tableau 2B).
- 4) La quatrième partie donne le symbole du type de flux utilisé (voir [5.5](#)).
- 5) La cinquième partie donne le symbole de la composition chimique du fil-électrode plein utilisé (voir [Tableau 3](#)) et celle du métal fondu hors dilution déposé par un couple fil fourré-flux (voir [Tableau 4](#)).

## 5 Symboles et exigences

### 5.1 Généralités

Un fil-électrode plein peut être classifié séparément à partir de sa composition chimique, comme spécifié dans le [Tableau 3](#). La composition chimique du dépôt de métal fondu hors dilution et les propriétés mécaniques obtenues avec un fil-électrode plein ou avec un fil-électrode fourré particuliers présenteront certaines variations en fonction du flux utilisé. De la même manière, la classification du dépôt de métal fondu hors dilution obtenu avec un fil-électrode plein ou un fil-électrode fourré particuliers peut présenter des différences en fonction des différents flux.

### 5.2 Symbole du produit/procédé

#### 5.2.1 Généralités

Le symbole du dépôt obtenu avec un fil-électrode plein ou un fil-électrode fourré avec un flux donné en soudage à l'arc sous flux doit être la lettre «S» placée au début de la désignation.

#### 5.2.2A Classification d'après la composition chimique

Le symbole du fil-électrode plein pour soudage à l'arc sous flux doit être la lettre «S» placée au début de la désignation du fil-électrode.

Le symbole du fil-électrode fourré pour soudage à l'arc sous flux doit être la lettre «T» placée au début de la désignation du fil-électrode.

#### 5.2.2B Classification d'après la résistance à la traction et la composition chimique

Le symbole du fil-électrode plein pour soudage à l'arc sous flux doit être les lettres «SU» placées au début de la désignation du fil-électrode plein.

Le symbole du fil-électrode fourré pour soudage à l'arc sous flux doit être les lettres «TU» placées au début de la désignation du fil-électrode fourré.

### 5.3 Symboles des caractéristiques de traction du métal fondu hors dilution

#### 5.3A Classification d'après la composition chimique

Aucun symbole ne doit être utilisé pour les propriétés mécaniques du dépôt de métal fondu hors dilution. Le métal fondu hors dilution déposé avec un flux particulier doit répondre aux exigences relatives aux propriétés de flexion par choc spécifiées dans le Tableau 1A.

#### 5.3B Classification d'après la résistance à la traction et la composition chimique

Les symboles indiqués dans le Tableau 1B correspondent, pour un flux particulier, à la résistance à la traction, à la limite d'élasticité et à l'allongement du dépôt de métal fondu hors dilution, après traitement thermique après soudage, déterminés conformément à l'[Article 6](#).

## 5.4 Symboles pour les caractéristiques de flexion par choc du métal fondu hors dilution

### 5.4A Classification d'après la composition chimique

Aucun symbole ne doit être utilisé pour les caractéristiques de flexion par choc du dépôt de métal fondu hors dilution. Le métal fondu hors dilution déposé avec un flux particulier doit répondre aux exigences relatives aux propriétés de flexion par choc spécifiées dans le Tableau 1A.

### 5.4B Classification d'après la résistance à la traction et la composition chimique

Les symboles du Tableau 2B indiquent la température à laquelle une énergie de rupture en flexion par choc de 27 J est obtenue sur l'état traité thermiquement après soudage dans les conditions indiquées à l'Article 6. Cinq pièces doivent être soumises aux essais. La valeur la plus basse et la valeur la plus élevée ne doivent pas être prises en compte. Deux des trois valeurs restantes doivent être supérieures au niveau de 27 J spécifié; l'une des trois valeurs peut être inférieure, mais ne doit pas être inférieure à 20 J. La moyenne des trois valeurs conservées doit être au moins égale à 27 J.

Lorsqu'un dépôt de métal fondu hors dilution a été classifié pour une certaine température, cette classification couvre automatiquement toute température supérieure figurant dans le Tableau 2B.

**Tableau 1A — Propriétés mécaniques du dépôt de métal fondu hors dilution**  
(classification d'après la composition chimique)

Symbole d'alliage	Limite d'élasticité apparente minimale $R_{p0,2}$ MPa	Résistance à la rupture minimale $R_m$ MPa	Allongement minimal <sup>a</sup> $A$ %	Énergie de rupture par choc à +20 °C J		Traitement thermique		
				Moyenne minimale sur trois pièces d'essai	Valeur individuelle minimale <sup>b</sup>	Température de préchauffage et entre passes °C	Traitement thermique après soudage de la pièce d'essai	
						Température <sup>c</sup> °C	Temps <sup>d</sup> min	
Mo MnMo	355	510	22	47	38	< 200	—	
MoV	355	510	18	47	38	200 à 300	690 à 730	60
CrMo1	355	510	20	47	38	150 à 250	660 à 700	60
CrMoV1	435	590	15	24	21	200 à 300	680 à 730	60
CrMo2 CrMo2Mn	400	500	18	47	38	200 à 300	690 à 750	60
CrMo2L	400	500	18	47	38	200 à 300	690 à 750	60
CrMo5	400	590	17	47	38	200 à 300	730 à 760	60
CrMo9	435	590	18	34	27	200 à 300	740 à 780	120

<sup>a</sup> La longueur calibrée est égale à cinq fois le diamètre de la pièce d'essai.

<sup>b</sup> Seulement une valeur individuelle inférieure à la moyenne minimale est permise.

<sup>c</sup> La pièce d'essai doit être refroidie au four jusqu'à 300 °C à une vitesse ne dépassant pas 200 °C/h. La pièce d'essai peut être sortie du four à n'importe quelle température inférieure à 300 °C et refroidie en air calme jusqu'à la température ambiante.

<sup>d</sup> Tolérance ±10 min.

<sup>e</sup> Immédiatement après soudage, la pièce d'essai doit être refroidie à une température comprise entre 120 °C et 100 °C et maintenue à cette température pendant au moins 1 h.