
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 à haute résistance — Classification

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
Welding consumables — Solid wire electrodes, tubular cored electrodes and electrode-flux combinations for submerged arc welding of high strength steels — Classification

[ISO 26304:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a32992d-8bc4-4ea3-82f3-b75af0c44ba6/iso-26304-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a32992d-8bc4-4ea3-82f3-b75af0c44ba6/iso-26304-2017>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 26304:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a32992d-8bc4-4ea3-82f3-b75af0c44ba6/iso-26304-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Classification	2
4.1 Généralités.....	2
5 Symboles et exigences	3
5.1 Généralités.....	3
5.2 Symbole du produit ou du procédé.....	3
5.3 Symbole pour les caractéristiques de traction du métal fondu hors dilution.....	4
5.4 Symbole pour les caractéristiques de résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution.....	5
5.5 Symbole du type de flux de soudage.....	6
5.6 Symbole de la composition chimique des fils-électrodes pleins ou des dépôts de métal fondu hors dilution obtenus avec un couple fil-flux fourré.....	6
5.7 Symbole pour le traitement thermique après soudage.....	11
5.8 Symbole pour la teneur en hydrogène du métal déposé Symbole pour la teneur en hydrogène du métal déposé.....	12
6 Essais mécaniques	13
6.1 Essais de traction et de flexion par choc.....	13
6.2 Températures de préchauffage et entre passes.....	13
6.3 Conditions de soudage et séquence de passes.....	13
7 Analyse chimique	14
8 Mode opératoire d'arrondissement	15
9 Contre-essai	15
10 Conditions techniques de livraison	15
11 Exemples de désignation	15
Annexe A (informative) Risque possible de fissuration dans le métal fondu contenant de l'hydrogène	19
Bibliographie	20

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).

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).

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 le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 3, *Produits consommables pour le soudage*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 26304:2011), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications, par rapport à l'édition précédente, sont les suivantes:

- la composition chimique, d'un certain nombre de fils-électrodes pleins et de métal fondu hors dilution provenant de d'un couple fils-électrodes fourrés, a été modifiée
- H2 et H4 sont maintenant des options pour la teneur en hydrogène;
- un exemple de désignation Z a été ajouté à l'[Article 11](#).

Il convient de faire parvenir les demandes d'interprétations officielles de l'un quelconque des aspects de la présente Norme internationale au Secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 3 via le Comité membre national dont une liste exhaustive peut être trouvée à l'adresse www.iso.org.

Introduction

La présente Norme internationale tient compte du fait qu'il existe deux approches quelque peu différentes pour classier, au niveau du marché mondial, un fil-électrode, un fil-électrode fourré et un couple fil-flux donnés, 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 suivant la présente Norme internationale. La classification suivant le système A est principalement basée sur l'EN 14295. La classification suivant le système B est principalement basée sur les normes utilisées dans la Zone Pacifique. Les révisions futures viseront à fusionner les deux approches au sein d'un système de classification unique.

La présente Norme internationale fournit une classification pour la désignation des fils-électrodes pleins d'après leur composition chimique, des fils-électrodes fourrés d'après la composition chimique des dépôts obtenus avec un type de flux de soudage particulier et, si exigé, les couples fils-flux d'après la limite d'élasticité, la résistance à la traction et l'allongement à la rupture et la résistance à la flexion par choc du 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 matériau de base. Il convient que les utilisateurs notent 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 correspond à celle du métal de base. Ainsi, lorsque l'application exige cette correspondance, il convient de choisir le produit consommable en référence à la colonne 3 du Tableau 1A ou du Tableau 1B, selon le cas.

Même si des couples de fils et de flux fournis par des sociétés individuelles peuvent être de même nuance, il est possible que la combinaison d'un fil-électrode avec un flux d'un fabricant vis-à-vis d'un flux d'un autre fabricant, les deux flux ayant la même classification, puissent ne pas être interchangeables sauf si la vérification en a été faite conformément à la présente Norme internationale. Deux fils-électrodes fourrés de même classification peuvent de même produire des résultats différents avec le même flux

Les propriétés mécaniques des éprouvettes en métal fondu hors dilution utilisées pour classier les couples fils-flux s'écartent de celles obtenues sur des assemblages réalisés en production, à cause des différences relatives aux modes opératoires de soudage telles que le diamètre du fil-électrode, l'amplitude du balancement, la position de soudage et la composition du métal de base.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 26304:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a32992d-8bc4-4ea3-82f3-b75af0c44ba6/iso-26304-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a32992d-8bc4-4ea3-82f3-b75af0c44ba6/iso-26304-2017>

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 à haute résistance — Classification

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences relatives à la classification des fils-électrodes pleins, des fils-électrodes fourrés et des couples fils-flux (dépôts en métal fondu hors dilution) à l'état brut de soudage ou après traitement thermique après soudage des aciers à haute résistance ayant une limite d'élasticité minimale supérieure à 500 MPa ou une résistance à la traction minimale supérieure à 570 MPa. Un flux peut être soumis à essai et être classifié avec différents fils-électrodes. Un fil-électrode peut être soumis à essai et être classifié avec différents flux. Le fil-électrode plein est également classifié séparément d'après sa composition chimique.

La présente Norme internationale constitue une spécification mixte permettant une classification utilisant un système basé soit sur la limite d'élasticité et l'énergie de rupture moyenne de 47 J pour le métal fondu hors dilution, soit sur la résistance à la traction et l'énergie de rupture moyenne de 27 J pour le métal fondu hors dilution.

- ITeH STANDARD PREVIEW**
(standards.iteh.ai)
ISO 26304:2017
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a32992d-8bc4-4ea3-82f3-b75af0c44ba6/iso-26304-2017>
- a) Les articles, les paragraphes et les tableaux qui portent le suffixe «A» ne sont applicables qu'aux fils-électrodes pleins, aux fils-électrodes fourrés et dépôts en métal fondu hors dilution classifiés d'après le système basé sur la limite d'élasticité et l'énergie de rupture moyenne de 47 J pour le métal fondu hors dilution obtenu avec des couples fils-flux conformément à la présente Norme internationale.
 - b) Les articles, les paragraphes et les tableaux qui portent le suffixe «B» ne sont applicables qu'aux fils-électrodes pleins, aux fils-électrodes fourrés et dépôts en métal fondu hors dilution classifiés d'après le système basé sur la résistance à la traction et l'énergie de rupture moyenne de 27 J pour le métal fondu hors dilution obtenu avec des couples fils-flux conformément à la présente Norme internationale.
 - c) Les articles, les paragraphes et les tableaux qui ne portent ni le suffixe «A» ni le suffixe «B» sont applicables à tous les fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et couples fil-flux classifiés conformément à la présente Norme internationale.

À des fins de comparaison, certains tableaux comportent des exigences pour des électrodes classifiées selon les deux systèmes, en plaçant des électrodes individuelles issues des deux systèmes, semblables en composition et en propriétés, sur des lignes adjacentes du tableau particulier. Sur une ligne particulière du tableau, obligatoire pour un système, le symbole pour l'électrode semblable dans l'autre système est indiqué entre parenthèses. Selon une restriction appropriée de la formulation d'une électrode particulière, il est souvent mais pas toujours possible de produire une électrode qui peut être classifiée selon les deux systèmes, auquel cas l'électrode, ou son emballage, peut être marquée avec la classification de l'un ou l'autre système.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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 26304:2017(F)

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

ISO 3690, *Soudage et techniques connexes — Détermination de la teneur en hydrogène dans le soudage à l'arc*

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

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 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 15792-1:2000, *Amendée par l'ISO 15792-1:2000/Amd 1:2011, 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, *corrigée par l'ISO 80000-1:2009/Cor 1:2011, 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 <http://www.electropedia.org/>

4 Classification

4.1 Généralités

Les désignations classifiées sont basées sur deux méthodes pour indiquer les caractéristiques de traction et de flexion par choc du métal fondu hors dilution obtenu avec un couple fil-flux donné. Les deux méthodes de désignation comportent des indicateurs supplémentaires pour la composition chimique des fils-électrodes pleins ou la composition chimique du métal fondu hors dilution déposé avec des fils-électrodes fourrés et un flux spécifique. Les deux méthodes de désignation comportent des indicateurs supplémentaires pour certaines autres exigences de classification, mais pas toutes, comme il est précisé dans les articles suivants. Un produit commercial donné peut être classifié dans les deux systèmes; il est alors possible d'utiliser pour le produit l'un des deux systèmes, ou les deux.

La classification englobe les caractéristiques du métal fondu hors dilution déposé avec un couple fil-flux spécifique comme indiqué en 4.1A et 4.1B. Un fil-électrode plein doit être classifié conformément à sa composition chimique figurant dans le [Tableau 3](#).

Un fil-électrode fourré doit être classifié conformément à la composition du métal fondu hors dilution déposé avec un flux spécifique, 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 4](#), si approprié.

4.1A Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J

La classification est divisée en sept parties:

- 1) la première partie donne le symbole du produit ou du procédé à identifier;
- 2) la deuxième partie donne le symbole pour les caractéristiques de traction du métal fondu hors dilution (voir Tableau 1A);
- 3) la troisième partie donne le symbole de la résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution (voir [Tableau 2](#));
- 4) la quatrième partie donne le symbole du type de flux utilisé (voir [5.4](#));
- 5) la cinquième partie donne le symbole de la composition chimique du fil-électrode plein utilisé (voir [Tableau 3](#)), ou du dépôt de métal fondu hors dilution obtenu avec un couple fil-flux fourré (voir [Tableau 4](#));
- 6) la sixième partie donne le symbole du traitement thermique de relaxation de contraintes, dans le cas où ce traitement est effectué;
- 7) la septième partie donne le symbole de la teneur en hydrogène diffusible du métal déposé, conformément à l'ISO 3690.

4.1B Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J

La classification est divisée en six 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 et de l'allongement du métal fondu hors dilution soit à l'état brut de soudage soit après traitement thermique après soudage (voir Tableau 1B);
- 3) la troisième partie donne le symbole de la résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution dans le même état que celui spécifié pour la résistance à la traction (voir [Tableau 2](#)). La lettre «U» placée après cet indicateur indique que le dépôt satisfait à l'exigence moyenne facultative de 47 J aux températures d'essai de flexion par choc désignées;
- 4) la quatrième partie donne le symbole du type de flux utilisé (voir [5.4](#));
- 5) la cinquième partie donne le symbole de la composition chimique du fil-électrode plein utilisé (voir [Tableau 3](#)), ou du dépôt de métal fondu hors dilution obtenu avec un couple fil-flux fourré (voir [Tableau 4](#));
- 6) la sixième partie donne le symbole de la teneur en hydrogène diffusible du métal déposé, conformément à l'ISO 3690.

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 métal fondu hors dilution et les propriétés mécaniques obtenues avec un fil-électrode plein ou avec un fil fourré particulier présentent certaines variations en fonction du flux utilisé. De la même manière, la classification du métal fondu hors dilution déposé avec un fil-électrode plein ou un fil fourré particulier peut présenter des différences en fonction des différents flux. Toutefois, la composition du dépôt est seulement une exigence de classification pour les couples fils-flux fourrés.

5.2 Symbole du produit ou du procédé

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

5.2A Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J

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

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

5.2B Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J

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

5.3 Symbole pour les caractéristiques de traction du métal fondu hors dilution

5.3A Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J

Les symboles donnés dans le Tableau 1A indiquent la limite d'élasticité, la résistance à la traction et l'allongement du métal fondu hors dilution à l'état brut de soudage ou après traitement thermique de relaxation de contraintes conformément à 5.6A, déterminés conformément à [l'Article 6](#) (côté A).

5.3B Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J

Les symboles donnés dans le Tableau 1B indiquent la résistance à la traction, la limite d'élasticité et l'allongement du métal fondu hors dilution à l'état brut de soudage ou après traitement thermique après soudage conformément à 5.6B, déterminés conformément à [l'Article 6](#) (côté B).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 26304:2017](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a32992d-8bc4-4ea3-82f3-b75af0c44ba6/iso-26304-2017>

Tableau 1A — Symbole pour les caractéristiques de traction (Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J)

Symbole	Limite d'élasticité minimale ^a	Résistance à la traction	Allongement minimal ^b
	MPa	MPa	%
55	550	640 to 820	18
62	620	700 to 890	18
69	690	770 to 940	17
79	790	880 to 1 080	16
89	890	940 to 1 180	15

^a Lorsqu'un écoulement se produit, la limite d'élasticité utilisée est la limite inférieure d'écoulement, R^{eL} ; dans le cas contraire, c'est la limite apparente d'élasticité à 0,2 %, $R_{p0,2}$.

^b La longueur entre repères est égale à cinq fois le diamètre de l'éprouvette.

Tableau 1B — Symbole pour les caractéristiques de traction (Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J)

Symbole ^a	Limite d'élasticité minimale ^b	Résistance à la traction	Allongement minimal ^c
	MPa	MPa	%
59X	490	590 to 790	16
62X	500	620 to 820	15
69X	550	690 to 890	14
76X	670	760 to 960	13
78X	670	780 to 980	13
83X	740	830 to 1 030	12

^a X est «A» ou «P» où la lettre «A» signifie que l'essai a été effectué sur des éprouvettes à l'état brut de soudage, et la lettre «P» indique que l'essai a été effectué sur des éprouvettes traitées thermiquement après soudage.

^b Pour la limite d'élasticité, c'est la limite apparente d'élasticité à 0,2 %, $R_{p0,2}$, qui est utilisée.

^c La longueur entre repères est égale à cinq fois le diamètre de l'éprouvette.

5.4 Symbole pour les caractéristiques de résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution

Les symboles du [Tableau 2](#) indiquent la température à laquelle une énergie moyenne de rupture de 47 J ou de 27 J est obtenue dans les conditions données à [l'Article 5](#), à l'état brut de soudage ou après traitement thermique après soudage.

Tableau 2 — Symbole pour les caractéristiques de résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution

Symbole	Température pour une énergie de rupture moyenne minimale de 47 J ^a ou de 27 J ^b
	°C
Z	Aucune exigence
A ^a ou Y ^b	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40