
**Produits consommables pour le
soudage — Fils-électrodes pleins, fils-
électrodes fourrés et couples fils-flux
pour le soudage à l'arc sous flux des
aciers non alliés et à grains fins —
Classification**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)
*Welding consumables — Solid wire electrodes, tubular cored
electrodes and electrode/flux combinations for submerged arc
welding of non alloy and fine grain steels — Classification*

ISO 14171:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1238e3e3-8ebc-4e20-b8a5-cd62ec82908f/iso-14171-2016>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14171:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1238e3e3-8ebc-4e20-b8a5-cd62ec82908f/iso-14171-2016>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, 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 Classification	2
4 Symboles et exigences	3
4.1 Symbole du procédé.....	3
4.2 Symbole des caractéristiques de traction.....	3
4.2.1 Technique multipasse.....	3
4.2.2 Technique à deux passes.....	4
4.3 Symbole de la résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution ou de l'assemblage soudé en deux passes.....	5
4.4 Symbole du type de flux de soudage.....	5
4.5 Symbole de la composition chimique.....	6
4.5.1 Fils-électrodes pleins.....	6
4.5.2 Couples fil-flux fourré.....	6
4.6 Symbole de la teneur en hydrogène du métal déposé.....	15
5 Essais mécaniques	15
5.1 Technique multipasse.....	15
5.2 Technique à deux passes.....	17
6 Analyse chimique	17
7 Méthode d'arrondissement	17
8 Contre-essais	18
9 Conditions techniques de livraison	18
10 Exemples de désignation	18

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 appelée 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 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/iso/fr/avant-propos.html

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 14171:2010), qui fait l'objet d'une révision technique.

Il convient d'adresser les demandes d'interprétation officielles de l'un quelconque des aspects de la présente Norme internationale 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 www.iso.org.

Introduction

La présente Norme internationale tient compte du fait qu'il y a deux approches quelque peu différentes pour classier, au niveau du marché mondial, un couple électrode-flux donné, 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 conformément à la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale propose une classification afin de désigner les fils-électrodes pleins en fonction de leur composition chimique, les fils-électrodes fourrés en fonction de la composition du dépôt obtenue avec un flux pour soudage à l'arc et, si besoin est, les couples fils-flux en fonction de la limite d'élasticité, de la résistance à la traction et de l'allongement 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 supérieur à celui du matériau de base. Il convient que les utilisateurs notent qu'une bonne correspondance des limites d'élasticité du métal fondu et du matériau de base ne garantira pas nécessairement que la résistance à la traction du métal fondu correspondra à celle du matériau de base. Lorsque l'utilisation envisagée exige cette correspondance, il convient de choisir le produit consommable par référence à la colonne 3 des Tableaux 1A ou 1B.

Même si les couples de fils et de flux fournis par les différents fabricants peuvent avoir la même classification, les fils et flux fournis isolément par des sociétés différentes ne sont pas interchangeables, sauf s'ils sont vérifiés conformément à la présente Norme internationale.

Les propriétés mécaniques des éprouvettes de métal fondu hors dilution utilisées pour la classification des couples électrodes-flux varient par rapport à celles obtenues en production du fait de différences dans le mode opératoire de soudage, par exemple le diamètre de l'électrode et la composition chimique du matériau de base.

ISO 14171:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1238e3e3-8ebc-4e20-b8a5-cd62ec82908f/iso-14171-2016>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14171:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1238e3e3-8ebc-4e20-b8a5-cd62ec82908f/iso-14171-2016>

Produits consommables pour le soudage — Fils-électrodes pleins, fils-électrodes fourrés et couples fils-flux pour le soudage à l'arc sous flux des aciers non alliés et à grains fins — Classification

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences de classification des couples fils-flux et du métal fondu hors dilution, à l'état brut de soudage et à l'état traité thermiquement après soudage, pour le soudage à l'arc sous flux des aciers non alliés et des aciers à grains fins ayant une limite d'élasticité minimale pouvant atteindre 500 Mpa ou une résistance à la traction minimale pouvant atteindre 570 MPa. Un flux peut être classifié avec des fils-électrodes pleins et des fils-électrodes fourrés différents. Le fil-électrode plein est également classifié séparément en fonction de sa composition chimique.

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

- ITeC STANDARD PREVIEW**
(Standards.itec.ai)
ISO 14171:2016
<https://standards.itec.ai/catalog/standards/sist/1238e3e3-8ebc-4e20-b8a5-4d20229318c4/iso-14171-2016>
- Les paragraphes et les tableaux portant le suffixe «A» sont applicables uniquement aux couples fils-flux et aux fils-électrodes classifiés d'après le système basé sur la limite d'élasticité et l'énergie de rupture moyenne de 47 J du métal fondu hors dilution conformément à la présente Norme internationale.
 - Les paragraphes et les tableaux portant le suffixe «B» sont applicables uniquement aux couples fils-flux et aux fils-électrodes classifiés d'après le système basé sur la résistance à la traction et l'énergie de rupture moyenne de 27 J du métal fondu hors dilution conformément à la présente Norme internationale.
 - Les paragraphes et les tableaux ne comportant ni le suffixe «A» ni le suffixe «B» sont applicables à tous les couples fils-flux et tous les fils-électrodes classifiés conformément à la présente Norme internationale.

Les flux convenant pour la technique à une et deux passes sont classifiés sur la base du soudage en deux passes.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière 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 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 métal fondu pour le soudage à l'arc*

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

ISO 14171:2016(F)

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, *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*. Amendé par ISO 15792-1:2000/Amd 1:2011

ISO 15792-2:2000, *Produits consommables pour le soudage — Méthodes d'essai — Partie 2: Préparation d'éprouvettes en une ou deux passes en acier*

ISO 80000-1:2009, *Grandeurs et unités — Partie 1: Généralités*. Corrigé par ISO 80000-1:2009/Cor 1:2011

3 Classification

Les désignations classifiées sont basées sur deux systèmes pour indiquer les caractéristiques de traction et de résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution obtenu avec un couple fil-flux donné. Les deux systèmes de désignation comportent des symboles supplémentaires pour certaines autres exigences relatives à la classification, mais pas toutes, comme décrit dans les paragraphes suivants. Dans la plupart des cas, un produit commercial donné peut être classifié dans les deux systèmes. Il est alors possible d'utiliser pour le produit soit l'une des deux désignations, soit les deux.

Un fil-électrode plein doit être classifié conformément à sa composition chimique donnée dans le [Tableau 4A](#) ou [4B](#).

Un dépôt de métal fondu hors dilution à partir d'un fil-électrode fourré doit être classifié conformément à la composition du métal fondu hors dilution, donnée dans le [Tableau 5A](#) ou [5B](#), obtenue avec un flux particulier.

Lorsque le fil-électrode plein ou le fil-électrode fourré est classifié en couple avec un flux pour soudage à l'arc sous flux, la classification doit être précédée d'un symbole conformément à [l'Article 4](#), selon le cas.

La classification du fil-flux repose sur les propriétés du métal fondu hors dilution obtenu avec un couple fil-flux spécifique à un fabricant comme indiqué ci-dessous. Un fil-électrode peut être classifié séparément grâce au symbole définissant sa composition chimique donné dans le [Tableau 4A](#) ou [4B](#).

3A Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J

La classification est divisée en cinq parties obligatoires et une sixième partie facultative:

- 1) la première partie donne le symbole du procédé à identifier;
- 2) la deuxième partie donne le symbole de la résistance à la traction et de l'allongement du métal fondu hors dilution pour la technique multipasse ou de la résistance à la traction du matériau de base utilisé pour la classification en technique à deux passes (voir [Tableau 1A](#) ou [2A](#));

3B Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J

La classification est divisée en cinq parties obligatoires et une sixième partie facultative:

- 1) la première partie donne le symbole du procédé à identifier;
- 2) la deuxième partie donne le symbole de la résistance à la traction et de l'allongement du métal fondu hors dilution soit à l'état brut de soudage soit à l'état traité thermiquement après soudage pour la technique multipasse, ou de la résistance à la traction minimale du matériau de base ou du métal fondu hors dilution utilisé pour la classification en technique à deux passes (voir [Tableau 1B](#) ou [2B](#));

- 3) la troisième partie donne le symbole de la résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution ou de l'assemblage soudé (voir [Tableau 3](#));
- 4) la quatrième partie donne le symbole du type de flux utilisé conformément à l'ISO 14174 (voir [4.4](#));
- 5) la cinquième partie donne le symbole de la composition chimique du fil-électrode plein utilisé (voir [Tableau 4A](#)) ou la composition chimique du métal fondu hors dilution déposé par un couple fil fourré-flux (voir [Tableau 5A](#));
- 6) la sixième partie donne un symbole optionnel de la teneur en hydrogène diffusible du métal fondu obtenu conformément à l'ISO 3690 (voir [Tableau 6](#)).

- 3) la troisième partie donne le symbole de la résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution ou de l'assemblage soudé dans les mêmes conditions que celles spécifiées pour la résistance à la traction (voir [Tableau 3](#)). La lettre «U» placée après cet indicateur indique que le dépôt satisfait à l'exigence moyenne facultative de 47 J à la température d'essai Charpy désignée;
- 4) la quatrième partie donne le symbole du type de flux utilisé conformément à l'ISO 14174 (voir [4.4](#));
- 5) la cinquième partie donne le symbole de la composition chimique du fil-électrode plein utilisé (voir [Tableau 4B](#)) ou la composition chimique du métal fondu hors dilution obtenu à partir d'un couple fil-électrode fourré (voir [Tableau 5B](#));
- 6) la sixième partie donne un symbole optionnel de la teneur en hydrogène diffusible du métal fondu obtenu conformément à l'ISO 3690 (voir [Tableau 6](#)).

4 Symboles et exigences

4.1 Symbole du procédé

Le symbole d'un couple fil-flux utilisé en soudage à l'arc sous flux doit être la lettre S au début de la désignation.

4.2 Symbole des caractéristiques de traction

ISO 14171:2016

4.2.1 Technique multipasse

4.2.1A Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J

Pour les produits destinés au soudage multipasse, 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 déterminés conformément à [5.1A](#).

4.2.1B Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J

Pour les produits destinés au soudage multipasse, les symboles donnés dans le Tableau 1B 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 à l'état traité thermiquement après soudage déterminés conformément à [5.1B](#).

Tableau 1A — Symboles des caractéristiques de traction en soudage multipasse
(classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J)

Symbole	Limite d'élasticité minimale ^a MPa	Résistance à la traction MPa	Allongement minimal ^b %
35	355	440 à 570	22
38	380	470 à 600	20
42	420	500 à 640	20
46	460	530 à 680	20
50	500	560 à 720	18

^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 calibrée est égale à cinq fois le diamètre de l'éprouvette.

Tableau 1B — Symboles des caractéristiques de traction en soudage multipasse
(classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J)

Symbole ^a	Limite d'élasticité minimale ^b MPa	Résistance à la traction MPa	Allongement minimal ^c %
43X	330	430 à 600	20
49X	390	490 à 670	18
55X	460	550 à 740	17
57X	490	570 à 770	17

^a X peut représenter «A» ou «P». «A» signifie que les essais sont effectués à l'état brut de soudage et «P» signifie que les essais sont effectués à l'état traité thermiquement après soudage.

^b La limite d'élasticité utilisée est la limite apparente d'élasticité à 0,2 % ($R_{p0,2}$).

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

4.2.2 Technique à deux passes (standards.iteh.ai)

Pour les produits destinés au soudage en deux passes, les symboles donnés dans le Tableau 2A ou 2B indiquent la résistance à la traction minimale de l'assemblage soudé par rapport à la résistance minimale spécifiée du matériau de base utilisé pour les essais de soudage en deux passes réalisés de façon satisfaisante conformément à 5.2.

Tableau 2A — Symboles des caractéristiques de traction en soudage en deux passes (classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J)

Symbole	Limite d'élasticité minimale du matériau de base MPa	Résistance à la traction minimale de l'assemblage soudé MPa
2T	275	370
3T	355	470
4T	420	520
5T	500	600

Tableau 2B — Symboles des caractéristiques de traction en soudage en deux passes (classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J)

Symbole	Résistance à la traction minimale du matériau de base et de l'assemblage soudé MPa
43S	430
49S	490
55S	550
57S	570

4.3 Symbole de la résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution ou de l'assemblage soudé en deux passes

Les symboles donnés dans le [Tableau 3](#) indiquent la température à laquelle l'énergie de rupture de 47 J ou de 27 J est atteinte sous les conditions données dans [l'Article 5](#).

4.3A Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J

Trois éprouvettes doivent être soumises à l'essai. Une seule valeur individuelle peut être inférieure à 47 J, sans pouvoir être inférieure à 32 J.

4.3B Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J

Cinq éprouvettes doivent être soumises à l'essai. Les valeurs minimale et maximale obtenues doivent être écartées. La moyenne des trois valeurs restantes doit atteindre 27 J au minimum. Une seule des trois valeurs peut être inférieure à 27 J, sans pouvoir être inférieure à 20 J.

L'ajout du symbole facultatif U, immédiatement après le symbole du conditionnement du traitement thermique, indique que l'exigence supplémentaire de l'énergie de rupture de 47 J, à la température normale d'essai de rupture de 27 J, a également été satisfaite. Pour l'exigence de rupture de 47 J, le nombre d'éprouvettes soumises à l'essai et les valeurs obtenues doivent satisfaire à l'exigence de 4.3A.

La classification d'un métal fondu hors dilution ou d'un assemblage soudé pour une température donnée couvre automatiquement toute température plus élevée donnée dans le [Tableau 3](#).

Tableau 3 — Symboles de la résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution ou de l'assemblage soudé

Symbole	Température correspondant à une énergie de rupture en flexion par choc moyenne minimale de 47 J ^a ou 27 J ^b
Z	Aucune exigence
A ^a ou Y ^b	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100
^a	Voir 4.3A.
^b	Voir 4.3B.

4.4 Symbole du type de flux de soudage

Le symbole du type de flux de soudage doit être conforme à l'ISO 14174.