

---

---

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

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

**(standards.iteh.ai)**

[ISO 24034:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4e4b76a-94db-4ef3-9d6c-59e2d0e57c5a/iso-24034-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4e4b76a-94db-4ef3-9d6c-59e2d0e57c5a/iso-24034-2020>



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 24034:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4e4b76a-94db-4ef3-9d6c-59e2d0e57c5a/iso-24034-2020>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)

Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	1
4 <b>Classification</b> .....	1
5 <b>Symboles et exigences</b> .....	2
5.1    Symbole pour le produit.....	2
5.2    Symbole pour la composition chimique.....	2
6 <b>Caractéristiques mécaniques</b> .....	2
7 <b>Analyse chimique</b> .....	2
8 <b>Procédure d'arrondissement</b> .....	2
9 <b>Contre-essais</b> .....	2
10 <b>Conditions techniques de livraison</b> .....	3
11 <b>Désignation</b> .....	7
<b>Annexe A (informative) Explications relatives aux symboles de la classification suivant la composition chimique</b> .....	8
<b>Annexe B (informative) Classifications nationales correspondantes</b> .....	11
<b>Bibliographie</b> .....	13

ISO 24034:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4e4b76a-94db-4ef3-9d6c-59e2d0e57c5a/iso-24034-2020>

## 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*, 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).

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).

Les interprétations officielles, s'il en existe, des documents de l'ISO/TC 44 sont disponibles sur la page suivante : <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 24034:2010), qui a été techniquement révisée. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes :

- un certain nombre d'alliages dans le [Tableau 1](#) a été mis à jour;
- un certain nombre d'erreurs de frappe dans le [Tableau 1](#) et dans le [Tableau B.1](#) a été corrigé;
- l'[Article 8](#) a été mis à jour pour refléter la rédaction actuelle approuvée;
- dans l'[Article 11](#), les mots "fils pleins" ont été supprimés de chaque désignation en exemple;
- la dernière phrase du deuxième paragraphe de [A.1](#) a été supprimée pour l'aligner sur [A.15](#);
- un certain nombre de références datées dans l'[Annexe B](#) et dans la bibliographie a été mis à jour.

## Introduction

Le présent document propose une classification afin de désigner les fils-électrodes pleins, les fils pleins et les baguettes pleines en fonction de leur composition chimique.

Il n'existe pas de relation unique entre la forme du produit (fils-électrodes pleins, fils pleins et baguettes pleines) et le procédé de soudage utilisé (soudage avec électrode fusible sous gaz de protection, soudage à l'arc avec électrode de tungstène sous gaz inerte, soudage au plasma ou soudage par faisceau laser). C'est pourquoi, les fils-électrodes pleins, les fils pleins et les baguettes pleines peuvent être classés en fonction de leur composition chimique.

Dans le présent document, le symbole du procédé de soudage n'est pas utilisé car:

- a) plusieurs procédés de soudage utilisent un produit consommable de même composition chimique ;
- b) le fabricant n'est pas à même de déterminer le symbole du procédé avant expédition.

De plus, il convient de remarquer que les caractéristiques mécaniques des éprouvettes en métal fondu hors dilution ou des joints soudés, obtenues avec les produits consommables pour le soudage, peuvent différer des caractéristiques mécaniques obtenues en fabrication, du fait des différences relatives au mode opératoire de soudage et de l'alliage constituant le métal de base. C'est pourquoi les caractéristiques mécaniques du métal fondu hors dilution ou des joints soudés avec les produits consommables pour le soudage du titane ne sont pas spécifiées dans la présente classification.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 24034:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4e4b76a-94db-4ef3-9d6c-59e2d0e57c5a/iso-24034-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4e4b76a-94db-4ef3-9d6c-59e2d0e57c5a/iso-24034-2020>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 24034:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4e4b76a-94db-4ef3-9d6c-59e2d0e57c5a/iso-24034-2020>

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

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences de classification des fils-électrodes pleins, des fils pleins et des baguettes pleines pour le soudage par fusion du titane et des alliages de titane. La classification est basée sur la composition chimique.

Les compositions des fils-électrodes pleins pour le soudage MIG (soudage à l'arc avec fil-électrode fusible sous gaz inerte) sont identiques aux compositions des fils-électrodes pleins, des fils pleins et des baguettes pleines utilisées pour le soudage TIG (soudage à l'arc avec électrode de tungstène sous gaz inerte), pour le soudage plasma, pour le soudage par faisceau laser, et pour les autres procédés de soudage par fusion.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

ISO 80000-1:2009, *Grandeurs et unités — Partie 1: Généralités*. 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

La classification est divisée en deux parties:

- a) la première partie donne un symbole indiquant le produit à identifier, voir [5.1](#);
- b) la deuxième partie donne un symbole indiquant la composition chimique des fils-électrodes pleins, des fils pleins et des baguettes pleines, voir [Tableau 1](#).

## 5 Symboles et exigences

### 5.1 Symbole pour le produit

Le symbole pour les fils-électrodes pleins, les fils pleins et les baguettes pleines doit être S.

### 5.2 Symbole pour la composition chimique

Les symboles numériques du [Tableau 1](#) indiquent la composition chimique d'un fil plein ou d'une baguette pleine, déterminée suivant les conditions de [l'Article 7](#). Les deux premiers chiffres indiquent le groupe d'alliage. Voir [l'Annexe A](#) pour une explication des symboles numériques.

Les symboles chimiques optionnels additionnels du [Tableau 1](#) indiquent la composition chimique et comportent une indication sur les éléments d'alliage caractéristique.

## 6 Caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques mécaniques du métal fondu hors dilution ou des joints soudés ne sont pas couvertes par cette classification.

## 7 Analyse chimique

L'analyse chimique doit être déterminée sur des échantillons du produit ou du demi-produit à partir duquel il est fabriqué. Voir également la note c du [Tableau 1](#). N'importe quelle technique d'analyse peut être utilisée mais, en cas de litige, il doit être fait référence à des méthodes publiées approuvées par les parties contractantes.

## 8 Procédure d'arrondissement

Les valeurs d'essai réelles obtenues doivent être soumises à l'ISO 80000-1:2009, 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.

## 9 Contre-essais

Si un essai ne satisfait pas au(x) exigence(s), cet essai doit être répété deux fois. Les résultats des deux contre-essais doivent satisfaire aux exigences. Les éprouvettes destinées aux contre-essais peuvent être prélevées sur la pièce d'essai d'origine ou sur l'échantillon ou sur une ou deux nouvelles pièces d'essai. Pour l'analyse chimique, les contre-essais ne sont obligatoires que pour les éléments spécifiques n'ayant pas satisfait aux exigences. Si les résultats de l'un des contre-essais, ou des deux contre-essais, ne satisfont pas aux exigences, le matériau soumis aux essais doit être considéré comme non conforme aux exigences du présent document pour cette classification.

Si, pendant la préparation ou après la réalisation d'un essai quelconque, il est clairement déterminé que les modes opératoires prescrits ou que des modes opératoires adéquats n'ont pas été suivis pour la préparation de la pièce d'essai ou de l'éprouvette (ou des éprouvettes), ou pour l'exécution des essais, l'essai doit être considéré comme non valide. Cette détermination est faite peu importe que l'essai ait été terminé ou non, ou que les résultats d'essai aient satisfait les exigences ou non. Cet essai doit être renouvelé conformément aux modes opératoires prescrits. Dans ce cas, l'exigence relative au doublement du nombre d'éprouvettes ne s'applique pas.



## 10 Conditions techniques de livraison

Les conditions techniques de livraison doivent satisfaire aux exigences de l'ISO 544 et de l'ISO 14344.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 24034:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4e4b76a-94db-4ef3-9d6c-59e2d0e57c5a/iso-24034-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4e4b76a-94db-4ef3-9d6c-59e2d0e57c5a/iso-24034-2020>

Tableau 1 — Exigences de composition chimique

Symboles d'alliage		Composition chimique, % (fraction massique) <sup>a, b, c, d</sup>												
Numériques	Chimiques	C	O	N	H	Fe	Al	V	Sn	Pd	Ru	Autres		
Ti 0100	Ti99,8	0,03	0,03 à 0,10	0,012	0,005	0,08	—	—	—	—	—	—		
Ti 0120	Ti99,6	0,03	0,08 à 0,16	0,015	0,008	0,12	—	—	—	—	—	—		
Ti 0125	Ti99,5	0,03	0,13 à 0,20	0,02	0,008	0,16	—	—	—	—	—	—		
Ti 0130	Ti99,3	0,03	0,18 à 0,32	0,025	0,008	0,25	—	—	—	—	—	—		
Ti 2251	TiPd0,2	0,03	0,03 à 0,10	0,012	0,005	0,08	—	—	—	0,12 à 0,25	—	—		
Ti 2253	TiPd0,06	0,03	0,03 à 0,10	0,012	0,005	0,08	—	—	—	0,04 à 0,08	—	—		
Ti 2255	TiRu0,1	0,03	0,03 à 0,10	0,012	0,005	0,08	—	—	—	—	0,08 à 0,14	—		
Ti 2401	TiPd0,2A	0,03	0,08 à 0,16	0,015	0,008	0,12	—	—	—	0,12 à 0,25	—	—		
Ti 2403	TiPd0,06A	0,03	0,08 à 0,16	0,015	0,008	0,12	—	—	—	0,04 à 0,08	—	—		
Ti 2405	TiRu0,1A	0,03	0,08 à 0,16	0,015	0,008	0,12	—	—	—	—	0,08 à 0,14	—		
Ti 3401	TiNi0,7Mo0,3	0,03	0,08 à 0,16	0,015	0,008	0,15	—	—	—	—	—	Mo: 0,2 à 0,4 Ni: 0,6 à 0,9		
Ti 3416	TiRu0,05Ni0,5	0,03	0,13 à 0,20	0,02	0,008	0,16	—	—	—	—	0,04 à 0,06	Ni: 0,4 à 0,6		
Ti 3423	TiNi0,5	0,03	0,03 à 0,10	0,012	0,005	0,08	—	—	—	—	0,04 à 0,06	Ni: 0,4 à 0,6		
Ti 3424	TiNi0,5A	0,03	0,08 à 0,16	0,015	0,008	0,12	—	—	—	—	0,04 à 0,06	Ni: 0,4 à 0,6		
Ti 3443	TiNi0,45Cr0,15	0,03	0,08 à 0,16	0,015	0,008	0,12	—	—	—	0,01 à 0,02	0,02 à 0,04	Cr: 0,1 à 0,2 Ni: 0,35 à 0,55		
Ti 3444	TiNi0,45Cr0,15A	0,03	0,13 à 0,20	0,02	0,008	0,16	—	—	—	0,01 à 0,02	0,02 à 0,04	Cr: 0,1 à 0,2 Ni: 0,35 à 0,55		

NOTE Les classifications nationales correspondantes sont présentées dans l'Annexe B.

<sup>a</sup> Les valeurs individuelles sont des valeurs maximales, sauf indication contraire.

<sup>b</sup> Le complément d'alliage est le titane.

<sup>c</sup> L'analyse des éléments interstitiels C, O, H et N doit être réalisée sur des échantillons de fils/baguettes prélevés après que les fils/baguettes ont été amenés à leur diamètre final et que toutes les opérations de fabrication ont été effectuées. L'analyse des autres éléments peut être réalisée sur les mêmes échantillons, ou elle peut être réalisée sur des échantillons prélevés sur le lingot ou le demi-produit à partir duquel les fils/baguettes sont fabriqués. En cas de litige, des échantillons prélevés dans les fils/baguettes finis doivent représenter la méthode de référence.

<sup>d</sup> Les éléments résiduels, au total, ne doivent pas dépasser 0,20 % (en masse), aucun de ces éléments pris séparément ne dépassant 0,05 %, sauf pour ce qui concerne l'yttrium qui ne doit pas dépasser 0,005 %. Il n'est pas nécessaire d'indiquer les éléments résiduels, sauf si l'acheteur l'exige spécifiquement. Les éléments résiduels sont les éléments, autres que le titane, qui ne figurent pas dans ce tableau pour la classification particulière, mais qui sont inhérents aux matières premières ou à la pratique de fabrication. Les éléments résiduels peuvent être présents seulement sous forme de traces et ils ne peuvent pas être constitués d'éléments qui ont été additionnés au produit intentionnellement.

<sup>e</sup> Les consommables pour lesquels la composition chimique n'est pas mentionnée dans ce tableau doivent être symbolisés de manière similaire et comporter le préfixe Z. Les gammes de composition chimique n'étant pas indiquées, il est possible que deux électrodes de même classification Z ne soient pas interchangeables.

Tableau 1 (suite)

Symboles d'alliage		Composition chimique, % (fraction massique) a, b, c, d										
Numériques	Chimiques	C	O	N	H	Fe	Al	V	Sn	Pd	Ru	Autres
Ti 3531	TiCo0,5	0,03	0,08 à 0,16	0,015	0,008	0,12	—	—	—	0,04 à 0,08	—	Co: 0,20 à 0,80
Ti 3533	TiCo0,5A	0,03	0,13 à 0,20	0,02	0,008	0,16	—	—	—	0,04 à 0,08	—	Co: 0,20 à 0,80
Ti 4251	TiAl4V2Fe	0,05	0,20 à 0,27	0,02	0,010	1,2 à 1,8	3,5 à 4,5	2,0 à 3,0	—	—	—	—
Ti 4621	TiAl6Zr4Mo2Sn2	0,04	0,30	0,015	0,015	0,05	5,50 à 6,50	—	1,80 à 2,20	—	—	Zr: 3,60 à 4,40 Mo: 1,80 à 2,20 Cr: 0,25 max
Ti 5112	TiAl5V1Sn1Mo-1Zr1	0,03	0,05 à 0,10	0,012	0,008	0,20	4,5 à 5,5	0,6 à 1,4	0,6 à 1,4	—	—	Mo: 0,6 à 1,2 Zr: 0,6 à 1,4 Si: 0,06 à 0,14
Ti 6321	TiAl3V2,5A	0,03	0,06 à 0,12	0,012	0,005	0,20	2,5 à 3,5	2,0 à 3,0	—	—	—	—
Ti 6324	TiAl3V2,5Ru	0,03	0,06 à 0,12	0,012	0,005	0,20	2,5 à 3,5	2,0 à 3,0	—	—	0,08 à 0,14	—
Ti 6326	TiAl3V2,5Pd	0,03	0,06 à 0,12	0,012	0,005	0,20	2,5 à 3,5	2,0 à 3,0	—	0,04 à 0,08	—	—
Ti 6402	TiAl6V4B	0,05	0,12 à 0,20	0,030	0,015	0,22	5,50 à 6,75	3,50 à 4,50	—	—	—	—
Ti 6408	TiAl6V4A	0,03	0,03 à 0,11	0,012	0,005	0,20	5,5 à 6,5	3,5 à 4,5	—	—	—	—
Ti 6413	TiAl6V4Ni0,5Pd	0,05	0,12 à 0,20	0,030	0,015	0,22	5,5 à 6,7	3,5 à 4,5	—	0,04 à 0,08	—	Ni: 0,3 à 0,8
Ti 6414	TiAl6V4Ru	0,03	0,03 à 0,11	0,012	0,005	0,20	5,5 à 6,5	3,5 à 4,5	—	—	0,08 à 0,14	—
Ti 6415	TiAl6V4Pd	0,05	0,12 à 0,20	0,030	0,015	0,22	5,5 à 6,7	3,5 à 4,5	—	0,04 à 0,08	—	—

NOTE Les classifications nationales correspondantes sont présentées dans l'Annexe B.

a Les valeurs individuelles sont des valeurs maximales, sauf indication contraire.

b Le complément d'alliage est le titane.

c L'analyse des éléments interstitiels C, O, H et N doit être réalisée sur des échantillons de fils/baguettes prélevés après que les fils/baguettes ont été amenés à leur diamètre final et que toutes les opérations de fabrication ont été effectuées. L'analyse des autres éléments peut être réalisée sur les mêmes échantillons, ou elle peut être réalisée sur des échantillons prélevés sur le lingot ou le demi-produit à partir duquel les fils/baguettes sont fabriqués. En cas de litige, des échantillons prélevés dans les fils/baguettes finis doivent représenter la méthode de référence.

d Les éléments résiduels, au total, ne doivent pas dépasser 0,20 % (en masse), aucun de ces éléments pris séparément ne dépassant 0,05 %, sauf pour ce qui concerne l'yttrium qui ne doit pas dépasser 0,005 %. Il n'est pas nécessaire d'indiquer les éléments résiduels, sauf si l'acheteur l'exige spécifiquement. Les éléments résiduels sont les éléments, autres que le titane, qui ne figurent pas dans ce tableau pour la classification particulière, mais qui sont inhérents aux matières premières ou à la pratique de fabrication. Les éléments résiduels peuvent être présents seulement sous forme de traces et ils ne peuvent pas être constitués d'éléments qui ont été additionnés au produit intentionnellement.

e Les consommables pour lesquels la composition chimique n'est pas mentionnée dans ce tableau doivent être symbolisés de manière similaire et comporter le préfixe Z. Les gammes de composition chimique n'étant pas indiquées, il est possible que deux électrodes de même classification Z ne soient pas interchangeables.