

---

---

**Soudage par résistance — Matériaux  
pour électrodes et équipements  
annexes**

*Resistance welding — Materials for electrodes and ancillary  
equipment*

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

[ISO 5182:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4236b8b1-265f-4bb6-9eb1-9dd7ea1e31d4/iso-5182-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4236b8b1-265f-4bb6-9eb1-9dd7ea1e31d4/iso-5182-2016>



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

ISO 5182:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4236b8b1-265f-4bb6-9eb1-9dd7ea1e31d4/iso-5182-2016>



**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

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Classification</b> .....	<b>1</b>
4.1 Groupe A – Cuivre et alliages de cuivre.....	1
4.2 Groupe B – Matériaux frittés.....	2
4.3 Groupe C – Alliages à base de cuivre à durcissement structural.....	2
<b>5 Spécifications</b> .....	<b>2</b>
5.1 Exigences.....	2
5.2 Composition chimique.....	2
5.3 Caractéristiques mécaniques.....	2
5.4 Caractéristiques électriques.....	2
<b>6 Méthodes d'essai</b> .....	<b>2</b>
6.1 Essai de dureté Vickers.....	2
6.2 Caractéristiques électriques.....	3
6.3 Essai de température d'adoucissement.....	3
<b>7 Désignation</b> .....	<b>3</b>
<b>8 Application</b> .....	<b>3</b>
<b>9 Conversion des valeurs de dureté</b> .....	<b>3</b>
<b>Annexe A (informative) Exemples types d'applications</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe B (informative) Conversion des valeurs de dureté</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe C (informative) Désignations nationales correspondantes</b> .....	<b>10</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>12</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 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](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.

(standards.iteh.ai)

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](http://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 6, *Soudage par résistance et assemblage mécanique allié*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 5182:2008), qui a 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 6 via votre organisme national de normalisation. La liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse [www.iso.org](http://www.iso.org).

# Soudage par résistance — Matériaux pour électrodes et équipements annexes

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques des matériaux pour électrodes de soudage par résistance et équipements annexes utilisés pour le transport du courant et la transmission de l'effort de soudage.

## 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 6507-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1: Méthode d'essai*

ASTM E1004, *Standard practice for determining electrical conductivity using the electromagnetic (eddy-current) method*

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 3.1

#### température d'adoucissement

valeur maximale de température qui, lorsqu'elle est maintenue durant 2 h, provoque une réduction maximale de 15 % de la valeur de dureté "de livraison" du matériau à la température ambiante

## 4 Classification

### 4.1 Groupe A – Cuivre et alliages de cuivre

Ce groupe définit quatre types de matériaux conformément au [Tableau 1](#).

**Tableau 1 — Groupe A — Classification du cuivre et alliages de cuivre**

Type	Description
1	Alliages ne pouvant pas subir de traitement thermique, à conductivité élevée et de dureté moyenne, dont les formes corroyées acquièrent leur résistance par écrouissage lors de la mise en œuvre.
2	Alliages de dureté supérieure à celle du type 1, dont les caractéristiques mécaniques sont obtenues par un traitement thermique pendant la mise en œuvre ou par la combinaison d'un traitement thermique et d'un écrouissage.
3	Alliages traités thermiquement, dont les caractéristiques mécaniques sont supérieures à celles du type 2, mais dont la conductivité électrique est inférieure à celle du type 1 ou celle du type 2.
4	Alliages possédant certaines propriétés spéciales obtenues dans certains cas soit par écrouissage, soit par traitement thermique. Les alliages de ce type ne sont pas forcément interchangeables.

## 4.2 Groupe B – Matériaux frittés

Ce groupe comprend six types de matériaux suivant les constituants employés conformément au [Tableau 2](#).

**Tableau 2 — Groupe A — Classification des matériaux frittés**

Type	Description
10 et 11	Produits frittés à base de cuivre et de tungstène.
12	Produit fritté à base de cuivre et de carbure de tungstène.
13	Produit fritté et écroui à base de molybdène.
14	Produit fritté et écroui à base de tungstène.
15	Produit fritté à base de tungstène et d'argent.

## 4.3 Groupe C – Alliages à base de cuivre à durcissement structural

Ce groupe comprend deux types de matériaux (voir [Tableau 3](#)):

- C 20/1, C 20/2 et C 20/3, mis en œuvre par oxydation interne;
- C 20/4, C 20/5 et C 20/6, mis en œuvre par broyage à billes ou alliage mécanique.

## 5 Spécifications

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

### 5.1 Exigences

Les matériaux doivent être en conformité avec le [Tableau 3](#).

[ISO 5182:2016](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4236b8b1-265f-4bb6-9eb1-9dd7ea1e31d4/iso-5182-2016>

### 5.2 Composition chimique

Les compositions chimiques sont indiquées dans le [Tableau 3](#).

### 5.3 Caractéristiques mécaniques

La dureté du matériau ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées dans le [Tableau 3](#).

NOTE Lorsque ces matériaux sont utilisés pour le matériel de soudage par résistance, les caractéristiques requises sont différentes de celles des matériaux d'usage général.

### 5.4 Caractéristiques électriques

La conductivité électrique des matériaux, donnée en mégasiemens par mètre (MS/m), ou en pourcentage de la conductivité IACS (International Annealed Copper Standard), ne doit pas être inférieure à la valeur indiquée dans le [Tableau 3](#).

## 6 Méthodes d'essai

### 6.1 Essai de dureté Vickers

L'essai de dureté Vickers doit être effectué avec une charge de 300 N, conformément à l'ISO 6507-1.

## 6.2 Caractéristiques électriques

Les caractéristiques électriques doivent être mesurées conformément à l'ASTM E1004. Lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser cette méthode, l'essai doit être effectué suivant des modalités à convenir entre le fournisseur, l'acheteur et un arbitre agréé par les parties.

NOTE La conductivité électrique, lorsqu'elle est évaluée avec des appareils de mesure à courant de Foucault, est usuellement exprimée sous la forme d'un pourcentage de la conductivité IACS (International Annealed Copper Standard).

## 6.3 Essai de température d'adoucissement

Les essais de dureté et de conductivité garantissent normalement la qualité du matériau et permettent de vérifier la température d'adoucissement. L'essai relatif à la température d'adoucissement n'est normalement pas effectué sur chaque lot de matériau.

En attendant la mise au point d'une méthode d'essai standard de température d'adoucissement, l'essai ne peut être réalisé que dans des conditions faisant l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'acheteur.

## 7 Désignation

Les matériaux doivent être désignés par leur groupe, leur type et leur numéro (voir [Tableau 3](#)).

EXEMPLE 1 CuCr1 est désigné:

ISO 5182:2016 - A 2/1

où

ISO 5182 est la référence de la présente Norme internationale;

A est le groupe du matériau (voir [Article 4](#));

2 est le type de matériau (voir [Article 4](#));

1 est le nombre du matériau CuCr1 (voir [Tableau 3](#)).

EXEMPLE 2 W75Cu est désigné:

ISO 5182:2016 - B 10

où

ISO 5182 est la référence de la présente Norme internationale;

B est le groupe du matériau (voir [Article 4](#));

2 est le type de matériau (voir [Article 4](#));

## 8 Application

Voir l'[Annexe A](#) pour des exemples types d'applications.

**AVERTISSEMENT** — Des précautions doivent être prises pour les alliages contenant du béryllium dans le cas de rectification à sec, de polissage à sec ou de soudage, afin d'éviter des inhalations de poussières ou de fumées au-delà d'une certaine durée.

## 9 Conversion des valeurs de dureté

Voir l'[Annexe B](#).

Tableau 3 — Composition et caractéristiques des matériaux

Groupe	Type	Numéro	Désignation	Éléments d'alliage nominaux %	Disponible sous forme mm	Dureté HV 30 min.	Conductivité électrique		Température d'adoucissement °C min.
							MS/m min.	% IACS	
A	1	1	Cu-ETP	Cu (+Ag) min. 99,90	étirée ≥ 25	85	57	98	150
					étirée < 25	100	57	98	
					forgée	45	57	98	
					moulée	40	50	86	
		2	Cu-EPT1	Cu min 99,90 O max.0,04	wire d ≤ 2,5/-0,04	a	57,5	99	150
	3	CuAg0,10P	Ag 0,08 à 0,12	étirée < 25	90	55	95	150	
	4	Cu-PHC	P 0,001 à 0,006	étirée	85	57	98	150	
	2	1	CuCr1	Cr 0,5 à 1,2	étirée ≥ 25	125	44	76	475
					étirée < 25	140	44	76	
					forgée	100	44	76	
					moulée	85	44	76	
		2	CuCr1Zr	Cr 0,5 à 1,4 Zr 0,03 à 0,3	étirée ≥ 25	135	43	74	500
					étirée < 25	140	43	74	
					forgée	100	43	74	
		3	CuCrZr	Cr 0,4 à 1 Zr 0,02 à 0,15	écrouie rectifiée < 45	150 150	43 43	74 74	500
	étirée rectifiée < 30				140 130	47 47	81 81		
	4	CuZr	Zr 0,1 à 0,2	étirée rectifiée < 30	140 130	47 47	81 81	500	
	3	1	CuCo2Be	Co 2,0 à 2,8 Be 0,4 à 0,7	étirée ≥ 25	260	23	40	500
					étirée < 25	270	23	40	
					forgée	260	23	40	
moulée					250	23	40		
2		CuNi2Si	Ni 1,6 à 2,5 Si 0,4 à 0,8	étirée ≥ 25	180	17	29	450	
				étirée < 25	190	18	31		
				forgée	170	19	33		
				moulée	160	17	29		
3		CuNi2Be	Ni 1,4 à 2,4 Be 0,2 à 0,6	étirée < 40	240	24	42	450	
4		CuCo1Ni1Be	Co 0,8 à 1,3 Ni 0,8 à 1,3 Be 0,4 à 0,7	étirée < 40	250	23	40	475	

<sup>a</sup> Rm min = 270 MPa, Rp/Rm ≥ 0,7.

NOTE Les éléments d'alliages nominaux des grades énumérés sont donnés à titre indicatif uniquement. Les matériaux sont mis en œuvre avec les propriétés indiquées dans le tableau. Les alliages des groupes A et C sont à base de cuivre; les matériaux réfractaires sont énumérés dans le groupe B.



Tableau 3 (suite)

Groupe	Type	Numéro	Désignation	Éléments d'alliage nominaux %	Disponible sous forme mm	Dureté HV 30 min.	Conductivité électrique		Température d'adoucissement °C min.		
							MS/m min.	% IACS			
A	4	1	CuNi1P	Ni 0,8 à 1,2 P 0,15 à 0,25	étirée ≥ 25	210	29	50	450		
					étirée < 25	220	29	50			
					forgée	130	29	50			
					moulée	110	29	50			
		2	CuBe2	Be 1,8 à 2,1 Co-Ni-Fe 0,20 à 0,30	étirée ≥ 25	330	14	25	300		
					étirée < 25	340	14	25			
					forgée	350	14	25			
					moulée	350	14	25			
		4	CuAl10Ni5Fe4	Al 8,5 à 11 Fe 3,0 à 5,0 Ni 4,0 à 6,0 Mn 0 à 1,0	forgée	170	4	7	650		
					moulée	170	4	7			
		5	CuZn40Pb2	Cu 57 à 59, Pb 1,6 à 2,5	barres et tubes, diamètre max. 60 mm	120	15	17	650		
		6	CuZn21Si3P	Cu 76 Zn 21 Si 3, P 0,05,	barres et tubes, diamètre 60 mm et au-dessus	130	4,5	7,8	650		
B			W75Cu	Cu 25	220	17	29	1 000			
			W78Cu	Cu 23	240	16	27	1 000			
			WC70Cu	Cu 30	300	12	20	1 000			
			Mo	Mo 99,5	150	17	29	1 000			
			W	W 99,5	420	17	29	1 000			
			W65Ag	35 Ag	140	29	50	900			
C	20	1	CuAl2O3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 1,1	extrudée	150	44	76	980		
					écrouie	140	45,6	78	980		
		2	CuAl2O3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,6	extrudée	150	45,6	78	980		
					écrouie	140	45,6	78	980		
		3	CuAl2O3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,25	extrudée	120	54	92	950		
					écrouie	140	54	92	980		
		4	CuAl2O3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 1,5 B max. 0,2	extrudée	155	43	74	980		
		5	CuAl2O3 C15790	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,92 B max. 0,22	extrudée	140	45	77	980		
		6	C15780	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,70 B max. 0,22	extrudée	130	50	86	950		
		<p><sup>a</sup> Rm min = 270 MPa, Rp/Rm ≥ 0,7.</p> <p>NOTE Les éléments d'alliages nominaux des grades énumérés sont donnés à titre indicatif uniquement. Les matériaux sont mis en œuvre avec les propriétés indiquées dans le tableau. Les alliages des groupes A et C sont à base de cuivre; les matériaux réfractaires sont énumérés dans le groupe B.</p>									