

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
5182

Deuxième édition  
1991-04-01

---

---

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

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Welding — Materials for resistance welding electrodes and ancillary  
equipment*  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 5182:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/266cd262-3bf0-4bae-9f0b-48a325d27b5d/iso-5182-1991>



Numéro de référence  
ISO 5182:1991(F)

## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 5182 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 5182:1978), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les annexes A, B, C et D de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

## Soudage — Matériaux pour électrodes de soudage par résistance et équipements annexes

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques des matériaux conducteurs pour électrodes de soudage par résistance et équipements annexes pour le transport du courant et pour transmettre l'effort de soudage.

### 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 428:1983, *Alliages cuivre-aluminium corroyés — Composition chimique et formes des produits corroyés.*

ISO 1187:1983, *Alliages de cuivre spéciaux corroyés — Composition chimique et formes des produits corroyés.*

ISO 1336:1980, *Cuivres corroyés (de teneur en cuivre minimale de 97,5 %) — Composition chimique et formes des produits corroyés.*

ISO 1337:1980, *Cuivres corroyés (de teneur en cuivre minimale de 99,85 %) — Composition chimique et formes des produits corroyés.*

ISO 1634-1:1987, *Plaques, tôles et bandes en cuivre et en alliages de cuivre corroyés — Partie 1: Conditions techniques de livraison des plaques, tôles et bandes pour usages généraux.*

ISO 1637:1987, *Barres en cuivre et en alliages de cuivre corroyés — Conditions techniques de livraison.*

ISO 1639:1974, *Alliages de cuivre corroyés — Profilés filés — Caractéristiques mécaniques.*

ISO 1640:1974, *Alliages de cuivre corroyés — Pièces forgées — Caractéristiques mécaniques.*

ISO 3486:1980, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Produits plats laminés à froid livrés en longueurs droites (tôles) — Dimensions et tolérances.*

ISO 3487:1980, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Produits plats laminés à froid livrés sur bobines ou en couronnes (bandes) — Dimensions et tolérances.*

ISO 3488:1982, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Barres filées de section circulaire, carrée ou hexagonale — Dimensions et tolérances.*

ISO 3489:1984, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Barres étirées de section circulaire — Tolérances en moins sur diamètres et tolérances de forme.*

ISO 3490:1984, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Barres étirées de section hexagonale — Tolérances en moins sur surplats et tolérances de forme.*

ISO 3491:1984, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Barres étirées de section carrée — Tolérances en moins sur surplats et tolérances de forme.*

ISO 3492:1982, *Cuivre et alliages de cuivre corroyés — Fils étirés ou tréfilés de section circulaire — Tolérances sur diamètres.*

ISO 6506:1981, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell.*

ISO 6507-1:1982, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Vickers — Partie 1: HV 5 à HV 100.*

ISO 6508:1986, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Rockwell (échelles A - B - C - D - E - F - G - H - K)*.

CEI 468:1974, *Méthode de mesure de la résistivité des matériaux métalliques*.

### 3 Définition

Pour les besoins de la présente Norme internationale, la définition suivante s'applique.

**température d'amollissement:** Valeur maximale de température qui, lorsqu'elle est maintenue durant 2 h, provoque une réduction maximale de 15 % de la valeur de dureté, à la température ambiante.

### 4 Classification

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

Ce groupe définit quatre types de matériaux, à savoir:

**Type 1:** Alliages ne pouvant subir de traitement thermique, à conductivité élevée, et de dureté, dont les formes corroyées acquièrent leur résistance par écrouissage pendant la mise en œuvre.

**Type 2:** Alliages plus durs que le type 1, dont les propriétés mécaniques sont renforcées par un traitement thermique pendant la mise en œuvre ou par la combinaison d'un traitement thermique et d'un écrouissage.

**Type 3:** Alliages traités thermiquement ayant les propriétés mécaniques supérieures à celles du type 2, mais une conductivité inférieure à celle des types 1 et 2.

**Type 4:** Alliages possédant certaines propriétés spéciales obtenues dans certains cas, soit par écrouissage, soit par traitement, soit par traitement thermique. Ces alliages ne sont pas forcément interchangeables avec les autres.

#### 4.2 Groupe B — Matériaux frittés

Ce groupe comprend six types de matériaux suivant les constituants employés:

**Types 10 et 11:** Produits frittés à base de cuivre et de tungstène.

**Type 12:** Produit fritté à base de cuivre et de carbure de tungstène.

**Type 13:** Produit fritté à base de molybdène.

**Type 14:** Produit fritté à base de tungstène.

**Type 15:** Produit fritté à base d'argent et de tungstène.

### 5 Spécifications

#### 5.1 Exigences

Les matériaux doivent répondre aux exigences indiquées dans le tableau 2.

#### 5.2 Composition chimique

Les compositions et teneurs maximales en impuretés de certains matériaux sont normalisées dans les Normes internationales énumérées dans le tableau 1.

Tableau 1 — Publications ISO relatives à la composition chimique

Designation	Publication ISO
Cu-ETP	ISO 1337
Cu Cd1	ISO 1336
Cu Cr1	ISO 1336
Cu Co2 Be	ISO 1187
Cu Ni2 Si	ISO 1187
Cu Be2 Co Ni	ISO 1187
Cu Al10 Fe5 Ni5	ISO 428

#### 5.3 Propriétés mécaniques

La dureté des matériaux ne doit pas être inférieure à la valeur donnée dans le tableau 2.

NOTE 1 Ces matériaux sont utilisés spécialement pour le soudage par résistance et ont donc des propriétés différentes de celles des matériaux d'usage général. Les renseignements sur la résistance à la traction, la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % et l'allongement de certains de ces alliages peuvent être trouvés, en cas de besoin, dans les Normes internationales relatives aux propriétés mécaniques des cuivres et alliages de cuivre, ISO 1634, ISO 1637, ISO 1639 et ISO 1640.

#### 5.4 Propriétés électriques

La conductivité électrique, en Siemens par mètre (S/m), des matériaux ne doit pas être inférieure à la valeur donnée dans le tableau 2.

## 6 Méthodes d'essai

### 6.1 Essai de dureté Vickers

L'essai de dureté Vickers doit être effectué avec une charge de 300 N suivant les indications de l'ISO 6507-1.

### 6.2 Propriétés électriques

Les propriétés électriques doivent être mesurées suivant les indications de la Publication CEI 468, lorsque la taille de l'échantillon le permet. Dans le cas contraire, l'essai doit être effectué suivant des modalités à convenir entre le fournisseur, l'acheteur et un arbitre agréé.

### 6.3 Essai de température d'amollissement

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

En attendant la mise au point d'une méthode d'essai à ce propos, l'essai ne peut se faire que par accord entre le fournisseur et l'acheteur.

## 7 Marquage

Les matériaux doivent être repérés par leur groupe, leur type et un numéro (voir tableau 2).

### EXEMPLES

Cu Cr1 doit être repéré par **A 2/1 — ISO 5182**

W75 Cu doit être repéré par **B 10 — ISO 5182**

## 8 Application

Voir l'annexe A pour des exemples-types d'application.

## 9 Conversion des valeurs de dureté

Voir l'annexe B.

## 10 Propriétés chimiques et mécaniques

Voir l'annexe C.

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 5182:1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/266cd262-3bf0-4bae-9fb-48a325d27b5d/iso-5182-1991)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/266cd262-3bf0-4bae-9fb-48a325d27b5d/iso-5182-1991>

Tableau 2 — Composition et propriétés des matériaux

Matériau								Température d'amollis- sement °C min.	
Groupe	Type	Numéro	Désignation	Composition nominale <sup>1)</sup> %	Disponible sous forme (valeurs en mm)	Dureté HV (30 kg) min.	Conductivité électrique S/m min.		
A	1	1	Cu-ETP	Cu (+ Ag) min. 99,90	étiré ≥ 25	85	56	150	
					étiré < 25	90	56		
			2	Cu Cd1	Cd 0,7 à 1,3	étiré ≥ 25	90	45	250
						étiré < 25	95	43	
		2	1	Cu Cr1	Cr 0,3 à 1,2	étiré ≥ 25	125	43	475
							étiré < 25	140	
			2	Cu Cr1 Zr	Cr 0,5 à 1,4 Zr 0,02 à 0,2	étiré ≥ 25	130	43	500
						étiré < 25	140	43	
			3	Cu Cr Zr	Cr 0,4 à 1 Zr 0,02 à 0,15	écroui	160	43	500
						rectifié < 45	160	43	
			4	Cu Zr	Zr 0,11 à 0,25	écroui	130	47	500
						rectifié < 30	130	47	
		3	1	Cu Co2 Be	Co 2,0 à 2,8 Be 0,4 à 0,7	étiré ≥ 25	180	23	475
							étiré < 25	190	
			2	Cu Ni2 Si	Ni 1,6 à 2,5 Si 0,5 à 0,8	étiré ≥ 25	200	18	500
						étiré < 25	200	17	
			4	Cu Ni1 P	Ni 0,8 à 1,2 P 0,16 à 0,25	étiré ≥ 25	130	29	475
						étiré < 25	140	29	
			2	Cu Be2 Co Ni	Be 1,8 à 2,1 Co-Ni-Fe 0,20 à 0,60	étiré ≥ 25	350	12	300
						étiré < 25	350	12	
		3	Cu Ag6	Ag 6 à 7	forgé ≤ 25	140	40	400	
					forgé 25 à 50	120	40		
		4	Cu Al10 Fe5 Ni5	Al 8,5 à 11,5 Fe 2,0 à 6,0 Ni 4,0 à 6,0 Mn 0 à 2,0	forgé	170	4	650	
					moulé	170	4		
B	10		W75 Cu	Cu 25		220	17	1 000	
	11		W78 Cu	Cu 23		240	16	1 000	
	12		WC70 Cu	Cu 30		300	12	1 000	
	13		Mo	Mo 99,5		150	17	1 000	
	14		W	W 99,5		420	17	1 000	
	15		W65 Ag	35 Ag		140	29	900	

1) La composition nominale des matériaux n'est donnée qu'à titre d'information. Le matériau doit avoir les propriétés indiquées dans le tableau.

## Annexe A (informative)

### Exemples-types d'application

Voir tableau A.1.

**Tableau A.1**

Matériau	Soudage par points	Soudage à la molette	Soudage par bossages	Soudage en bout par étincelage	Autres applications
<b>A 1/1</b>	Électrodes pour soudage de l'aluminium	Molettes pour soudage de l'aluminium	---	---	Pièces conductrices non sollicitées; clinquants
<b>A 1/2</b>	Électrodes pour soudage de l'aluminium  Électrodes pour soudage de l'acier revêtu (zinc, étain, aluminium, plomb)	Molettes pour soudage de l'aluminium  Molettes pour soudage de l'acier revêtu (zinc, étain, aluminium, plomb)	---	Mâchoires ou électrodes pour soudage de l'acier doux	Électrodes pour soudage par résistance haute fréquence de métaux non ferreux
<b>A 2/1</b>	Électrodes pour soudage de l'acier doux  Corps d'électrodes et contre-électrodes	Molettes pour soudage de l'acier doux	Pointes d'électrodes larges	Mâchoires ou électrodes pour soudage des aciers doux et au carbone, des aciers inoxydables et des aciers à haute résistance	Pièces conductrices sollicitées  Supports pour matériaux frittés du groupe B
<b>A 2/2</b>	Électrodes pour soudage de l'acier doux et de l'acier revêtu	Molettes pour soudage de l'acier doux et de l'acier revêtu	Pointes ou pastilles rapportées	---	Pièces conductrices sollicitées, éléments de pinces à souder, par exemple, porte-électrodes, allonges d'électrode à embout amovible
<b>A 2/3</b>	Électrodes pour soudage de l'acier doux, de l'acier revêtu et de l'acier à résistance élevée faiblement allié	Molettes pour soudage de l'acier doux et de l'acier revêtu	Pointes ou pastilles rapportées	---	Pièces conductrices sollicitées, éléments de pinces à souder, par exemple, porte-électrodes, allonges d'électrode à embout amovible
<b>A 2/4</b>	Électrodes pour soudage de l'acier doux, de l'acier revêtu et de l'acier à résistance élevée faiblement allié	Molettes pour soudage de l'acier doux et de l'acier revêtu	Pointes ou pastilles rapportées	---	Pièces conductrices sollicitées

Matériau	Soudage par points	Soudage à la molette	Soudage par bossages	Soudage en bout par étincelage	Autres applications
<b>A 3/1</b>	Électrodes pour soudage de l'acier inoxydable et de l'acier résistant à la chaleur  Corps d'électrodes, tiges et bras	Molettes pour soudage de l'acier inoxydable et de l'acier résistant à la chaleur  Axes et paliers	Pointes ou pastilles rapportées	Mâchoires ou électrodes avec force de serrage élevée	Pièces conductrices sollicitées
<b>A 3/2</b>	Corps d'électrodes, tiges et bras sollicités	Axes et paliers	---	---	Pièces conductrices sollicitées
<b>A 4/1</b>	Corps d'électrodes et bras incurvés	Axes et paliers	---	---	Pièces conductrices sollicitées
<b>A 4/2</b>	Corps d'électrodes et bras soumis à contraintes mécaniques extrêmes	Bras de machine soumis à contraintes mécaniques extrêmes	Pointes ou pastilles rapportées avec force de serrage élevée	Pointes longues pour soudage par étincelage	---
<b>A 4/3</b>	---	Molettes pour soudage de l'acier doux sous contrainte thermique élevée	---	---	---
<b>A 4/4</b>	Corps d'électrodes	Axes et paliers sous charge électrique légère	Plateaux et pointes d'électrodes	---	---
<b>B 10</b>	---	---	Pastilles rapportées pour soudage de l'acier doux	Pointes pour soudage de l'acier doux sous contrainte élevée	Pastilles rapportées pour rivetage à chaud et refoulement à chaud
<b>B 11</b>	---	---	---	---	Pastilles rapportées pour rivetage à chaud et refoulement à chaud
<b>B 12</b>	---	---	Pastilles rapportées pour soudage de l'acier inoxydable	Pointes courtes ou pastilles pour soudage de l'acier	Pastilles rapportées pour rivetage à chaud et refoulement à chaud
<b>B 13</b>	Pastilles rapportées pour soudage de matériau à conductivité élevée, à base de cuivre	---	---	---	Pastilles rapportées pour rivetage à chaud  Pastilles rapportées pour brasage par résistance
<b>B 14</b>	Pastilles rapportées pour soudage de matériau à conductivité élevée, à base de cuivre	---	---	---	Pastilles rapportées pour rivetage à chaud  Pastilles rapportées pour brasage par résistance
<b>B 15</b>	---	---	---	---	Électrodes pour soudage par résistance à haute fréquence de matériaux ferreux

## Annexe B (informative)

### Guide pour la conversion des valeurs de dureté

Pour les matériaux de soudage par résistance, il est habituel de mesurer les duretés par les méthodes Vickers, Brinell ou Rockwell conformément aux indications de l'ISO 6507-1, ISO 6506 ou ISO 6508. La présente Norme internationale a adopté la méthode Vickers, car cette méthode est généralement considérée comme la méthode de référence la plus précise adoptée dans les laboratoires sur des échantillons soigneusement préparés. L'expérience montre que quelles que soient la méthode et la charge d'essai employées, il convient d'enlever la couche superficielle avant de mesurer les valeurs caractéristiques de dureté. Cette précaution est notamment indispensable en cas d'oxydation survenue, en cours de traitement thermique ou de travail à chaud, par exemple, pour les pièces forgées.

La comparaison des résultats de dureté Vickers, Brinell ou Rockwell sur les alliages du groupe A/2 a montré que les valeurs ne correspondaient pas aux valeurs comparées normalisées normalement rencontrées pour les cuivres et les laitons [1][2]. Les figures B.1 et figure B.2 sont donc ajoutées pour donner les conversions approchées de ces valeurs pour les alliages Cu Cr et Cu Cr Zr, valeurs qui sont également valables pour les alliages Cu Co2 Be et Cu Ni1 P. Les bandes renferment 80 % des résultats et indiquent la dispersion escomptable. Les valeurs de dureté Brinell sont obtenues avec différentes dimensions de billes et différentes charges, ce qui explique la dispersion plus grande.

Ces comparaisons peuvent être valables pour d'autres alliages, mais les équivalents doivent être convenus entre le fournisseur et l'acheteur.

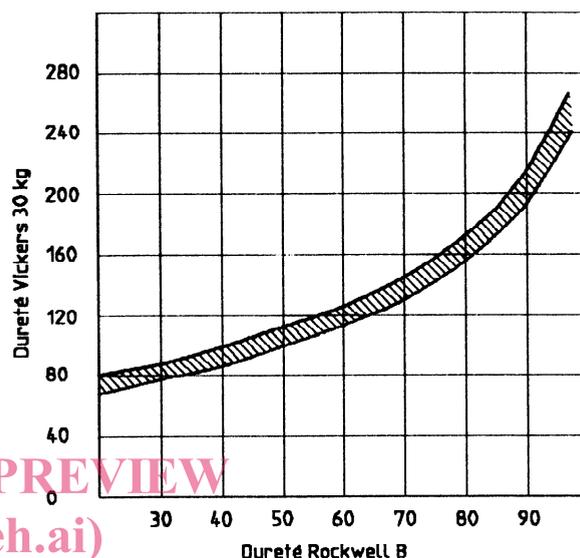


Figure B.1 — Conversion Vickers 30 kg — Rockwell B

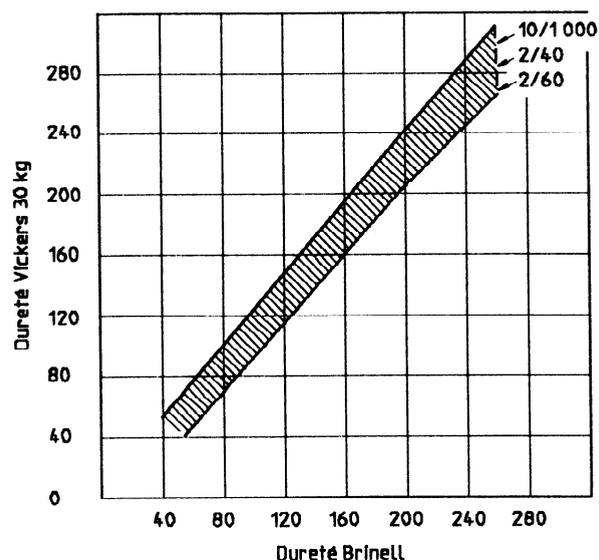


Figure B.2 — Conversion Vickers 30 kg — Brinell