
NORME INTERNATIONALE



2560

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers doux et des aciers faiblement alliés – Code de symbolisation pour l'identification

iTeh STANDARD PREVIEW

Première édition — 1973-03-01 **(standards.iteh.ai)**

[ISO 2560:1973](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d02db16-4106-4698-a4a2-fa440adf991c/iso-2560-1973)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d02db16-4106-4698-a4a2-fa440adf991c/iso-2560-1973>

CDU 621.791.042.001.3

Réf. N° : ISO 2560-1973 (F)

Descripteurs : soudage, soudage à l'arc, acier au carbone, acier faiblement allié, électrode de soudage, électrode enrobée, identification, symbole, essai de traction, essai au choc, résistance au choc, résistance sur entaille.

Prix basé sur 7 pages

AVANT-PROPOS

ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme Internationale ISO 2560 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 44, *Soudure*.

Elle fut approuvée en mars 1972 par les Comités Membres des pays suivants :

Allemagne	Inde	Suède
Australie	Irlande	Suisse
Autriche	Israël	Tchécoslovaquie
Belgique	Japon	Thaïlande
Corée, Rép. de	Norvège	Turquie
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	U.R.S.S.
Espagne	Pays-Bas	U.S.A.
Finlande	Roumanie	
France	Royaume-Uni	

Le Comité Membre du pays suivant a désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Italie

Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers doux et des aciers faiblement alliés – Code de symbolisation pour l'identification

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale établit un code d'identification des électrodes au moyen de symboles se référant à la composition des enrobages et aux caractéristiques du métal déposé.

Elle ne concerne que les électrodes enrobées pour le soudage manuel des aciers doux de résistance mécanique normale et des aciers faiblement alliés dont la résistance nominale est comprise entre 490 et 590 N/mm² *.

Le but de cette codification est de faciliter une compréhension mutuelle entre soudeurs, techniciens du soudage, etc. des divers pays, en appliquant certaines règles comparables pour la désignation des électrodes.

2 RÉFÉRENCES

ISO/R 615, *Méthodes pour la détermination des caractéristiques mécaniques du métal déposé par fusion des électrodes de diamètre égal ou supérieur à 3,15 mm.*

ISO 2401, *Electrodes enrobées – Détermination des divers rendements et du coefficient de dépôt.*

3 GÉNÉRALITÉS

La codification est divisée en quatre parties :

- 1) la première partie donne un symbole général désignant le produit objet de l'identification;
- 2) la deuxième partie donne un symbole indiquant une identification complémentaire du produit généralement en relation avec sa composition;
- 3) la troisième partie donne un symbole indiquant certaines caractéristiques mécaniques;
- 4) la quatrième partie donne des symboles indiquant le type d'enrobage, le rendement et les caractéristiques d'emploi.

4 SYMBOLISATION ET PRESCRIPTIONS

4.1 Symbole de produit

Le symbole général pour les électrodes de soudage à l'arc est la lettre E.

Il doit être placé en tête de la désignation.

Le rôle de ce symbole est d'établir une différence entre la désignation d'électrodes pour soudage à l'arc en tant que métaux d'apport pour le soudage et d'autres métaux d'apport utilisés en soudage lorsqu'on emploie d'autres sources d'énergie, en soudage aux gaz par exemple. Pour tous les procédés autres que le soudage manuel à l'arc (comme le soudage à l'arc sous protection gazeuse avec fil-électrode), un autre symbole est employé, qui permet une identification plus précise.

Pour les électrodes enrobées destinées au soudage manuel à l'arc, utiliser exclusivement le symbole E.

4.2 Symbole concernant la composition

En règle générale, la deuxième partie donne un symbole indiquant une identification complémentaire du produit en relation avec sa composition. Toutefois, dans le présent code, la composition n'est pas prise en considération et le symbole est établi d'après une division en deux classes de résistance à la traction du métal déposé dans les conditions prescrites au chapitre 6.

Deux gammes de résistance à la rupture en traction sont spécifiées, à savoir :

- 1) Résistance à la traction de 430 à 510 N/mm² – Symbole 43.
- 2) Résistance à la traction de 510 à 610 N/mm² – Symbole 51.

Pour tenir compte d'une dispersion possible au cours du soudage et des essais, les limites supérieures de 510 et 610 N/mm² peuvent être respectivement dépassées de 40 N/mm².

* 1 N/mm² = 1 MPa = 0,102 kgf/mm².

4.3 Symbole concernant les caractéristiques mécaniques

Pour chaque classe de résistance, une division en six groupes est spécifiée sur la base des valeurs de la résilience Charpy V et de l'allongement, ces valeurs étant mesurées selon les prescriptions du chapitre 6.

Symboles : 0, 1, 2, 3, 4 ou 5.

Conditions imposées

Désignation de l'électrode	Résistance à la rupture en traction ¹⁾	Allongement minimal sur $L = 5d$	Température correspondant à une énergie d'impact de 28 J ²⁾
	N/mm ²	%	°C
E 43 0	430 à 510	—	—
E 43 1	430 à 510	20	+ 20
E 43 2	430 à 510	22	0
E 43 3	430 à 510	24	- 20
E 43 4	430 à 510	24	- 30
E 43 5	430 à 510	24	- 40
E 51 0	510 à 610	—	—
E 51 1	510 à 610	18	+ 20
E 51 2	510 à 610	18	0
E 51 3	510 à 610	20	- 20
E 51 4	510 à 610	20	- 30
E 51 5	510 à 610	20	- 40

1) Limite supérieure de la tolérance : + 40 N/mm².

2) 1 J = 0,102 kgf·m (voir aussi 6.8).

4.4 Symboles concernant les caractéristiques d'emploi

La dernière partie de la codification comprend quatre symboles indiquant le type d'enrobage, le rendement, les positions de soudage et les caractéristiques du courant électrique nécessaire.

4.4.1 Le type d'enrobage est symbolisé par les lettres suivantes :

A = Acide (oxyde de fer)

AR = Acide (rutile)

B = Basique

C = Cellulosique

O = Oxydant

R = Rutile (enrobage d'épaisseur moyenne)

RR = Rutile (enrobage de forte épaisseur)

S = Autres types.

Ces noms ont été adoptés en leur temps, mais n'ont plus de signification scientifique adéquate. Les désignations doivent être interprétées comme suit :

A — Électrode du type acide ayant un enrobage moyen ou épais et produisant un laitier à base d'oxyde de fer, d'oxyde de manganèse et de silice, dont le caractère métallurgique est acide. L'enrobage contient, outre de l'oxyde de fer et/ou de l'oxyde de manganèse, un pourcentage assez élevé de ferro-manganèse et/ou d'autres désoxydants. Le laitier se solidifie selon une structure caractéristique en nid d'abeille et il est facile à détacher.

Ce type d'électrode a le plus souvent une vitesse de fusion élevée et peut s'employer avec de fortes intensités. La pénétration peut être bonne, surtout si l'enrobage est épais. Ces électrodes conviennent particulièrement pour le soudage à plat mais peuvent être employées dans d'autres positions. On peut utiliser aussi bien le courant alternatif que le courant continu. Avec ce type d'électrode, la soudabilité du métal de base doit être bonne, sinon la fissuration à chaud peut se produire. La sensibilité à la fissuration à chaud est plus marquée pour les soudures en angle, en corniche ou verticales, lorsque la teneur réelle en carbone dépasse approximativement 0,24 %, l'acier calmé étant plus sensible que l'acier effervescent, et lorsque la teneur en soufre dépasse 0,05 % pour les aciers calmés et 0,06 % pour les aciers effervescents.

AR — Les électrodes du type acide-rutile ont généralement un enrobage épais et produisent un laitier très semblable à celui décrit pour le type A. Habituellement, ce laitier est un peu plus fluide. Les propriétés de telles électrodes sont en général très voisines à tous égards de celles du type acide, la différence étant que l'enrobage contient de l'oxyde de titane dans une proportion ne dépassant pas normalement 35 %.

Entre les deux types A et AR, plusieurs variantes sont possibles mais, lorsque la proportion d'oxyde de titane est supérieure à celle d'oxyde de fer et/ou d'oxyde de manganèse, l'enrobage est considéré comme étant du type AR. Si au lieu d'un mélange d'oxyde de fer et d'oxyde de titane, l'ilménite naturelle est employée, la même règle est applicable.

B — Les électrodes du type basique ont habituellement un enrobage épais contenant des quantités considérables de carbonates de calcium ou d'autres carbonates basiques et du spath-fluor, de sorte que, du point de vue métallurgique, ces enrobages sont de caractère basique. Ils donnent une quantité moyenne de laitier dense qui souvent a une couleur brun ou brun foncé et un aspect vitreux. Le laitier se détache facilement et comme il surnage très rapidement à la surface du bain, les inclusions de laitier ont peu de chances de se produire. Ce type d'électrode donne un arc de pénétration moyenne et il convient pour souder en toutes positions. Ce type d'électrode est souvent utilisé en courant continu, en polarité positive, mais il existe des électrodes utilisables en courant alternatif.

Le métal déposé étant très résistant à la fissuration à chaud et à froid, ces électrodes conviennent particulièrement pour de fortes épaisseurs et des structures très rigides en acier doux. Elles sont recommandées également pour souder les aciers faiblement alliés et les aciers dont la teneur en carbone et en soufre est supérieure à celle des aciers doux de bonne soudabilité.

Afin d'éviter les porosités, les enrobages des électrodes basiques doivent être très secs; de ce fait ces électrodes doivent être conservées dans des endroits très secs, et si elles ont déjà absorbé de l'humidité, elles doivent être séchées avant usage, conformément aux prescriptions du fabricant. Ceci garantit que le métal déposé aura une teneur très basse en hydrogène, ce qui diminue le risque de fissures sous cordon lorsque l'on soude des aciers ayant tendance à présenter un durcissement marqué dans la zone affectée par la chaleur.

Pour pouvoir être compris dans ce groupe, l'enrobage de ces électrodes doit en général avoir une teneur en eau qui ne dépasse pas 0,6 %, cette teneur étant déterminée suivant la méthode décrite dans le document IIS/IIW 314 68¹⁾, Méthode recommandée pour la détermination par combustion des teneurs totales en eau des enrobages d'électrodes (teneurs en hydrogène potentiel).

C – L'enrobage des électrodes du type cellulosique contient une grande quantité de substances organiques combustibles dont la décomposition dans l'arc produit en abondance un gaz protecteur. La quantité de laitier produite est faible et le laitier se détache facilement.

Ce type d'électrode est caractérisé par un arc très pénétrant et par une vitesse de fusion relativement élevée. Les pertes par projection sont assez importantes et la surface du cordon est assez rugueuse avec des rides inégalement espacées. Ces électrodes conviennent habituellement pour souder en toutes positions.

O – Les électrodes du type oxydant ont un enrobage épais composé principalement d'oxyde de fer avec ou sans oxyde de manganèse. Cet enrobage donne un laitier oxydant, de telle sorte que le métal déposé ne contient que de faibles quantités de carbone et de manganèse. Le laitier est épais, compact et, souvent, se détache de lui-même. Ce type d'électrode donne une faible pénétration et un bain de fusion fluide; il convient particulièrement lorsqu'on a besoin d'un cordon de faible section. Habituellement, son emploi est réservé au soudage en angle intérieur à plat ou en gouttière.

Ces électrodes sont utilisées principalement pour le soudage des aciers lorsque l'aspect de la soudure est plus important que la résistance mécanique du joint.

R et RR – Les électrodes du type rutile ont un enrobage qui contient une grande quantité de rutile ou de corps dérivés de l'oxyde de titane. Habituellement, la proportion est de 50 % en masse (compte non tenu des matériaux cellulosiques).

On peut distinguer le type R du type AR par son laitier plus dense. Parfois, cette différence n'est pas très perceptible, spécialement avec des électrodes ayant un enrobage d'épaisseur moyenne, bien que, néanmoins, la proportion de rutile dans cet enrobage soit notablement supérieure à 45 %.

En raison des différences d'utilisation et des caractéristiques mécaniques, une subdivision doit être faite en tenant compte de l'épaisseur de l'enrobage.

R – L'enrobage est d'épaisseur moyenne²⁾. De petites quantités de matériaux cellulosiques, jusqu'à un maximum de 15 %, peuvent être présentes dans l'enrobage. Ces électrodes conviennent particulièrement bien pour souder dans les positions verticales et au plafond.

RR – Le revêtement est de forte épaisseur²⁾. De petites quantités de matériaux cellulosiques, jusqu'à un maximum de 5 %, peuvent être contenues dans l'enrobage. Le laitier est lourd, compact et, habituellement, se détache de lui-même. L'aspect de la soudure ressemble à celui des électrodes du type O.

Bien que la sensibilité à la fissuration à chaud, en relation avec le métal de base ne soit pas aussi élevée qu'avec le type acide, il est cependant nécessaire de prendre des précautions pour tenir compte du fait qu'habituellement une soudure exécutée avec ces électrodes présente une épaisseur de gorge beaucoup plus faible qu'avec des électrodes acides. Le courant maximal utilisable est plus faible que dans le cas du type AR parce que la vitesse de fusion est plus faible.

S – Le symbole S est réservé pour désigner les autres types d'électrodes, c'est-à-dire celles dont les enrobages n'entrent dans aucune des spécifications données aux paragraphes A, AR, B, C, O, R, et RR.

En particulier, les électrodes contenant de la poudre de fer ou d'autres produits qui n'affectent pas les caractéristiques spécifiées pour les types d'enrobage définis ci-dessus, doivent être classées dans les types en question et non dans le type S.

Si sur le plan national, il apparaît nécessaire de préciser davantage certains types d'enrobage, les symboles A, B, C, O et R peuvent être complétés par une deuxième lettre mise entre parenthèses, en explicitant son sens.

4.4.2 Le rendement est symbolisé par un nombre déterminé selon la méthode décrite dans l'ISO 2401.

Dans le code, le rendement nominal de l'électrode est seul pris en considération.

Symboles à utiliser :

1) Le chiffre trouvé par la méthode mentionnée plus haut est arrondi au multiple de 10 le plus voisin, étant entendu que les valeurs se terminant par 5 sont arrondies au multiple de 10 supérieur. Les rendements arrondis selon cette règle sont donc, par exemple :

... 90 – 100 – 110 – 120 – 130 – 140 ... etc.

1) Publié dans la revue de l'Institut International de la Soudure, *Soudage dans le monde*, Vol. 7, N° 1, 1969.

2) La limite entre les enrobages de moyenne et de forte épaisseur correspond approximativement à un rapport de 1,5 entre le diamètre extérieur de l'enrobage et le diamètre de l'âme.

2) Aucun symbole n'est utilisé pour les rendements inférieurs à 110, ce qui implique un rendement nominal expérimental < 105 %:1)

4.4.3 Les positions de soudage sont symbolisées par un chiffre désignant les positions générales de soudage pour lesquelles l'électrode est recommandée, à savoir :

- 1 : toutes positions;
- 2 : toutes positions exceptée la verticale descendante;
- 3 : soudure bout à bout à plat, soudure d'angle en gouttière, soudure d'angle à plat;
- 4 : soudure bout à bout à plat, soudure d'angle en gouttière;
- 5 : comme 3, et recommandée pour la verticale descendante.

Symbole	Courant continu Polarité recommandée**	Courant alternatif Tension à vide nominale
		V
0*	+	
1	+ ou -	50
2	-	50
3	+	50
4	+ ou -	70
5	-	70
6	+	70
7	+ ou -	90
8	-	90
9	+	90

* Symbole réservé aux électrodes utilisées exclusivement en courant continu.

** Polarité positive : +, polarité négative : -.

4.4.4 Les courants de soudage et les tensions à vide sont symbolisés par un chiffre correspondant aux caractéristiques exigées de l'appareil de soudage pour assurer des conditions de travail sans incidents, tel que l'instabilité ou l'interruption de l'arc.

Les tensions à vide nécessaires pour l'amorçage de l'arc varient suivant le diamètre de l'électrode. Un diamètre de référence est nécessaire pour la symbolisation.

Le tableau ci-dessous s'applique aux électrodes de diamètres égaux ou supérieurs à 2,5 mm. Si les électrodes sont d'un diamètre plus petit, une tension plus élevée est parfois nécessaire.

La fréquence du courant alternatif est supposée être de 50 ou 60 Hz. La tension à vide nécessaire lorsque les électrodes sont utilisées en courant continu est en rapport étroit avec les caractéristiques dynamiques de l'appareil de soudage. De ce fait, aucune indication sur la tension à vide minimale ne peut être précisée.

ITIH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.4.5 Symbole pour la teneur en hydrogène diffusible (H). En général, les électrodes du type basique (B), grâce à la faible teneur en eau de leur enrobage, déposent un métal à teneur en hydrogène relativement basse. Par suite de la sensibilité des soudures à l'hydrogène, les fabricants cherchent à produire des électrodes qui donnent un métal déposé à faible teneur en hydrogène et désirent le spécifier.

Pour cette raison, un symbole supplémentaire (H) est introduit, établissant que la teneur en hydrogène remplit certaines conditions. Ces conditions correspondent à une teneur maximale de 15 ml d'hydrogène par 100 g de métal déposé, le mesurage étant fait selon la méthode décrite dans le document IIS/IIW 315-68²⁾. Le fabricant d'électrodes est libre d'utiliser, ou non, ce symbole. Le symbole (H) doit être placé à la fin de la partie facultative (voir 5.2).

1) L'application combinée des dispositions 1 et 2 conduit donc au système d'échelonnement suivant :
Rendement nominal déterminé expérimentalement < 105 % : aucun symbole.
Rendement nominal déterminé expérimentalement ≥ 105 < 115 % : symbole 110.
Rendement nominal déterminé expérimentalement ≥ 115 < 125 % : symbole 120.
Rendement nominal déterminé expérimentalement ≥ 125 < 135 % : symbole 130.
etc.

2) Publié dans la revue de l'Institut International de la Soudure, *Soudage dans le monde*, Vol. 7, N° 1, 1969.

Pour les méthodes courantes, la procédure définie dans la Norme DIN 8572 ou dans d'autres méthodes pratiquement équivalentes, sont suggérées comme susceptibles d'être employées pendant une période de transition, dans des laboratoires non habitués à utiliser le mercure. Dans ce cas, les conditions correspondent à une teneur maximale de 10 ml d'hydrogène par 100 g de métal déposé.

5 INSTRUCTIONS D'EMPLOI

En vue de faciliter la mise en application de cette identification, la symbolisation est fractionnée en deux parties.

5.1 Partie obligatoire

Cette partie comprend les symboles de types de produits, de caractéristiques mécaniques et de types d'enrobage, c'est-à-dire les symboles définis en 4.1, 4.2, 4.3 et 4.4.1.

5.2 Partie facultative

Cette partie comprend le symbole de rendement, le symbole concernant les positions de soudage auxquelles l'électrode peut convenir, le symbole des caractéristiques à exiger pour l'appareil de soudage et, le cas échéant, un symbole supplémentaire relatif à la teneur en hydrogène, c'est-à-dire les symboles définis en 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4 et 4.4.5.

Exemples :

a) Electrode enrobée pour soudage manuel à l'arc électrique, ayant un enrobage rutile d'épaisseur moyenne et déposant un métal ayant les caractéristiques mécaniques minimales suivantes :

- Résistance à la traction : 500 N/mm²
- Allongement : 23 %
- Résilience : 71 J à + 20 °C
31 J à 0 °C
20 J à - 20 °C

Utilisable en toutes positions

Elle fond de façon satisfaisante en courant alternatif avec une tension à vide minimale de 50 V et en courant continu de polarité positive.

Dans ces conditions, la codification complète de cette électrode sera E 43 2R 13 et la partie obligatoire sera E 43 2R.

b) Electrode enrobée pour soudage manuel à l'arc électrique ayant un enrobage basique à haut rendement et déposant un métal ayant les caractéristiques mécaniques minimales suivantes :

- Résistance à la traction : 560 N/mm²
- Allongement : 22 %
- Résilience : 47 J à - 20 °C.

Rendement nominal : 158 %

Utilisable en toutes positions, exceptée la verticale descendante en courant continu seulement.

Dans ces conditions, la codification complète de cette électrode sera E 51 3B 160 20 (H) et la partie obligatoire sera E 51 3B.

6 ESSAIS MÉCANIQUES

Les essais de traction et de résilience doivent être effectués, selon les prescriptions des Normes et Recommandations ISO, sur le métal déposé par l'électrode.

6.1 Préparation du moule

Le moule doit être préparé comme l'indique la Figure 1, sous forme d'assemblage bout-à-bout avec chanfrein en V et plaque-support à l'envers de 10 mm d'épaisseur, l'écartement étant de 16 mm à la racine. La plaque-support doit être fixée à la plaque d'essai par soudure par points.

Dans le moule préparé de cette façon, l'influence du métal de base est éliminée.

6.2 Mode opératoire

Utiliser des électrodes de diamètre 4 mm. Chaque passe doit être exécutée à une vitesse normale d'avancement et avec l'intensité de courant spécifiée par le constructeur. Si l'électrode est du type tous courants, le courant alternatif doit être utilisé.

L'opération de soudage doit s'effectuer à plat, chaque couche successive pouvant être obtenue en une ou plusieurs passes, mais sans que chaque passe ne dépasse la largeur de 16 mm. Chaque électrode doit être fondue en totalité (en ne laissant qu'une chute ne dépassant pas 50 mm). Le sens d'avancement doit être inversé pour chaque couche, à chaque extrémité de la plaque. La surépaisseur de la soudure ne doit pas dépasser 3 mm.

Entre chaque passe, le refroidissement du moule doit se faire en air calme jusqu'à une température ne dépassant pas 250 °C, cette température étant relevée sur la surface de la soudure, à mi-longueur de la passe.

NOTE – En lieu et place de 6.1 et 6.2, les dispositions de l'ISO/R 615, chapitres 2 et 3 sont applicables sous réserve

- a) d'utiliser une longueur de moule suffisante pour permettre le prélèvement de 6 éprouvettes de résilience;
- b) que la fusion ait lieu en courant alternatif si l'électrode est du type «tous courants»;
- c) que le moule soit laissé à refroidir en air calme jusqu'à une température ne dépassant pas 250 °C après chaque passe.

Pour toute vérification éventuelle avec des électrodes d'un diamètre normalisé égal ou supérieur à 3,15 mm et différent de 4 mm, la référence aux dispositions des chapitres 2 et 3 de l'ISO/R 615 est indispensable.

6.3 Éprouvette de traction prélevée dans le métal déposé

L'éprouvette de traction doit être usinée aux dimensions indiquées sur la Figure 2, en prenant soin que son axe longitudinal coïncide avec le centre de la soudure et la demi-épaisseur de la plaque.

La longueur calibrée de l'éprouvette doit être de 50 mm. Les bouts de cette éprouvette doivent avoir la forme la plus appropriée à leur fixation sur la machine d'essai.

6.4 Traitement thermique de l'éprouvette de traction

L'éprouvette de traction doit être traitée au four électrique à la température de 250 °C pendant au moins 6 h et pas plus de 16 h. Le but de ce traitement thermique est de provoquer l'élimination de l'hydrogène du métal déposé.

6.5 Détermination de la résistance à la traction

La résistance à la traction et l'allongement doivent être déterminés à la température ambiante.

6.6 Éprouvettes de résilience prélevées dans le métal déposé

Les éprouvettes de résilience doivent être du type Charpy à entaille en V. Six éprouvettes doivent être prélevées dans l'assemblage. Leurs axes longitudinaux doivent être perpendiculaires à la soudure et leur face supérieure se situer à 5 mm en dessous de la face supérieure de la plaque.

L'entaille doit être placée au centre de la soudure et doit être usinée sur la face de l'éprouvette perpendiculaire à la surface du moule.

Toutes les cotes indiquées par la Figure 3 doivent être obtenues par usinage mécanique et doivent être soigneusement contrôlées.

6.7 Températures d'épreuve pour les essais de résilience

La température au cours de l'essai doit être, pour les électrodes qui reçoivent le symbole 1 (défini en 4.3), d'environ 20 °C (température ambiante)¹⁾. Pour les symboles 2, 3 et 4, les températures doivent être de 0 °C, -20 °C et -30 °C, respectivement. Ces températures doivent être réglées à ± 1 °C près.

Les éprouvettes et les pinces de manutention doivent être refroidies pendant une durée suffisante pour atteindre la température d'essai. L'éprouvette doit être ensuite transportée rapidement du dispositif, où elle est refroidie, à l'enclume de la machine d'essai, puis rompue dans un laps de temps ne dépassant pas 5 s.

6.8 Détermination de la résilience

Un niveau d'énergie de 28 J est exigé à la température correspondant au symbole considéré.

Cette valeur doit être évaluée comme suit :

6.8.1 Première série d'éprouvettes.

La moyenne \bar{x}_6 des résultats des essais sur une première série de six éprouvettes doit être interprétée comme suit :

si $\bar{x}_6 \leq 16$ J, les conditions ne sont pas remplies;

si $\bar{x}_6 \geq 35$ J, les conditions sont remplies;

si $16 < \bar{x}_6 < 35$ J, un second moule doit être préparé selon 6.1 et 6.2. De ce moule, tirer par usinage mécanique seulement des éprouvettes de résilience selon 6.6. Une seconde série de douze éprouvettes est ainsi obtenue.

6.8.2 Deuxième série d'éprouvettes.

La moyenne \bar{x}_{18} des résultats donnés par les douze éprouvettes de la deuxième série, auxquels seront joints les résultats des six éprouvettes de la première série, doit être interprétée comme suit :

si $\bar{x}_{18} \geq 28$ J, les conditions sont remplies;

si $\bar{x}_{18} < 28$ J, les conditions ne sont pas remplies.

6.8.3 Éprouvettes de résilience défectueuses.

Si la valeur moyenne des résultats donnés par les éprouvettes de résilience ne répond pas aux conditions prescrites et que l'une des éprouvettes de résilience présente des défauts de soudure susceptibles d'affecter les résultats de l'essai, cette éprouvette peut être écartée et remplacée par une nouvelle éprouvette sans entraîner nécessairement le rebut de l'ensemble des éprouvettes.

6.9 Arrondissement des résultats

Pour la résistance à la traction et l'allongement, les valeurs obtenues doivent être arrondies au nombre entier le plus voisin. Les valeurs affectées de la décimale 5 doivent être arrondies au nombre entier supérieur.

La valeur moyenne des essais de résilience doit être arrondie à la décimale la plus voisine. Les valeurs affectées de la décimale 5 doivent être arrondies au nombre entier supérieur.

1) Par analogie avec ce qui est d'usage au sein du Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*, cette température peut être portée à 27 °C pour les pays de climat tropical.

Dimensions en millimètres

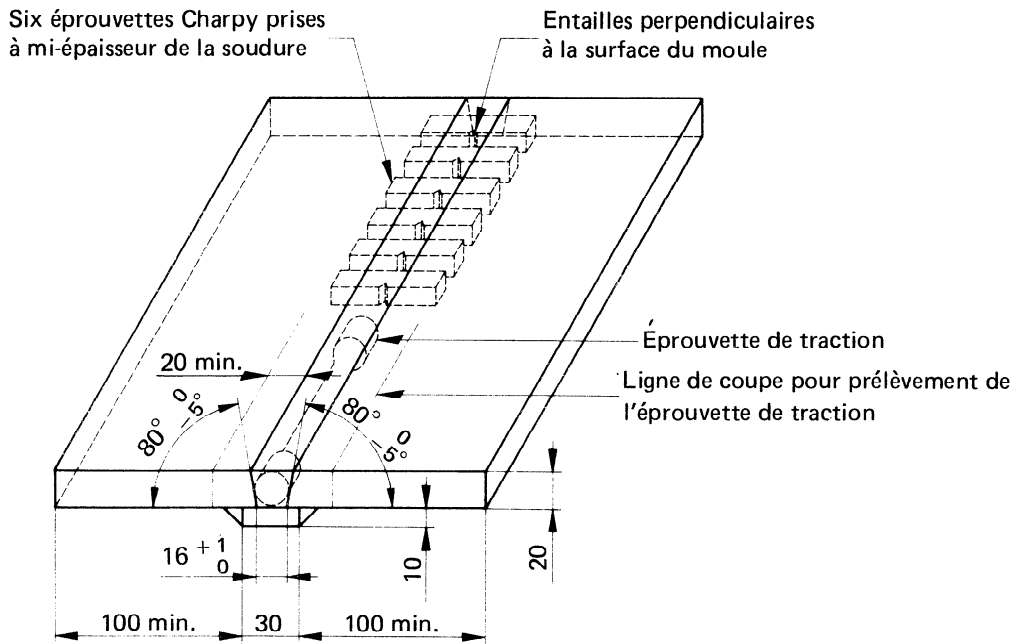


FIGURE 1 – Moule

iTeh STANDARD PREVIEW Dimensions en millimètres

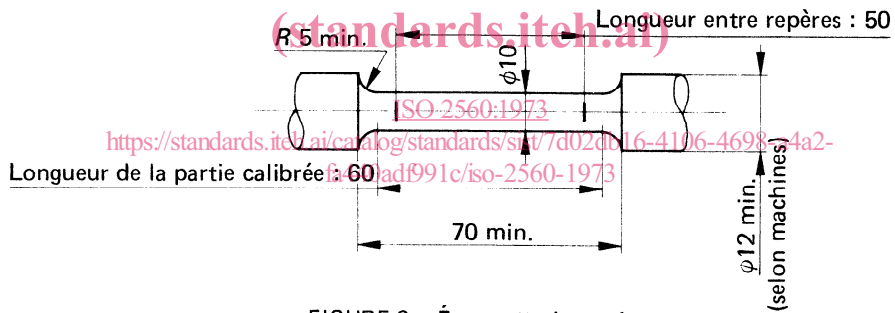


FIGURE 2 – Éprouvette de traction

Dimensions en millimètres

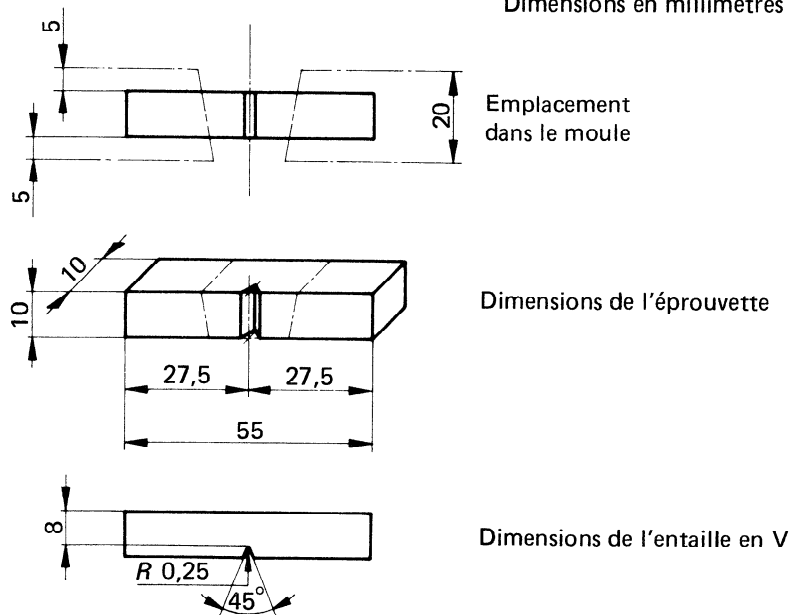


FIGURE 3 – Éprouvette de résilience