
NORME INTERNATIONALE **ISO** 2179



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

Ren. m. b. c.

Dépôts électrolytiques d'alliages étain-nickel

Première édition — 1972-06-01

107

CDU 669.65'24.87

Réf. N° : ISO 2179-1972 (F)

Descripteurs : revêtement par dépôt électrolytique, alliage d'étain, alliage au nickel, classement, caractéristiques, contrôle de qualité.

Prix basé sur 4 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 2179 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques*.

Elle fut approuvée en juillet 1971 par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Irlande	Suède
Allemagne	Israël	Suisse
Australie	Italie	Tchécoslovaquie
Egypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	Turquie
Espagne	Pays-Bas	U.R.S.S.
France	Portugal	U.S.A.
Hongrie	Roumanie	
Inde	Royaume-Uni	

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé le document.

Le dépôt électrolytique d'alliage étain-nickel est un composé métastable en une phase, correspondant approximativement à la formule SnNi. Ce composé est stable aux températures ordinaires, mais tend à se recristalliser aux températures élevées. La température maximale d'utilisation du dépôt en toute sécurité est 300 °C, bien que la fusion réelle ne commence pas avant 800 °C. Le revêtement est dur (dureté d'environ 700 HV), mais de ce fait fragile et il est en général peu recommandé de le soumettre à un usinage provoquant des tensions, après revêtement. Ces revêtements ne doivent pas être appliqués sur des parties qui subissent des déformations en service.

L'alliage étain-nickel peut être déposé directement sur l'acier, le cuivre et les alliages à base de cuivre, mais sur l'acier une sous-couche est indispensable pour utilisation en plein air. Les pièces à base d'alliages de zinc moulées sous pression et qui sont recouvertes d'un dépôt d'étain et de nickel ne doivent jamais être retournées à la fonte car l'étain risque de contaminer la fonte.

La présente Norme Internationale a été élaborée dans le but de spécifier les qualités essentielles pour l'utilisation du revêtement en tant que finition résistant à une forte corrosion. Dans ce but, la spécification la plus importante est la faible porosité du revêtement, puisque le métal de revêtement lui-même ne peut être corrodé sauf dans certains milieux fortement acides.

Le numéro de classification est basé sur l'épaisseur du revêtement, qui est une certaine indication pour la porosité recherchée, mais l'attention est attirée sur l'essai de corrosion spécifié pour la meilleure qualité du revêtement. Cet essai de corrosion révèle la porosité ainsi que les écarts de la composition correcte du revêtement. Il a été considéré inutile d'envisager aucun autre contrôle de la composition du dépôt.

Dans la présente Norme Internationale, l'état de surface du métal de base, avant dépôt électrolytique n'est pas spécifié, et le degré de rugosité acceptable du métal de base devra faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'acheteur.

Les prescriptions d'épaisseur minimale s'appliquent uniquement aux parties de la surface significative qui peuvent être touchées par une bille de 20 mm de diamètre.

IL IMPORTE ESSENTIELLEMENT QUE L'ACHETEUR PRÉCISE LE NUMÉRO DE CONDITION D'UTILISATION OU LE NUMÉRO DE CLASSIFICATION. IL EST INSUFFISANT, POUR LA COMMANDE DU DÉPÔT ÉLECTROLYTIQUE A EFFECTUER, DE SE RÉFÉRER SIMPLEMENT À ISO/R 2179, SANS PRÉCISER CE NUMÉRO.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2179:1972

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6f24c84-d516-4e86-a3ad-833a18b43f84/iso-2179-1972>

Dépôts électrolytiques d'alliages étain-nickel

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale s'applique aux dépôts électrolytiques d'alliage étain-nickel 65/35 sur l'acier (ou le fer), le cuivre et les alliages de cuivre et les alliages de zinc, excepté pour les cas suivants :

- revêtements de pièces filetées (avec tolérances);
- revêtements de tôle, bande ou fil à l'état brut, ou de ressorts en spirale.

2 RÉFÉRENCES

ISO/R 1462, *Méthode d'évaluation des résultats des essais de corrosion accélérée sur les dépôts électrolytiques non anodiques par rapport au métal de base.*

ISO/R 1463, *Mesure de l'épaisseur de revêtements métalliques et couches d'oxyde – Méthode par coupe micrographique.*

3 DÉFINITION

Pour les besoins de la présente Norme Internationale, la définition suivante est applicable :

surface significative : Partie de la surface qui est essentielle à l'aspect ou à l'aptitude à l'utilisation de la pièce et qui doit être recouverte ou est recouverte par le revêtement.

Si nécessaire, la surface significative doit faire l'objet d'un accord et doit être indiquée sur les dessins ou par des repères convenables sur les échantillons.

4 CLASSIFICATION

4.1 Classification des conditions d'utilisation

Le numéro de condition d'utilisation indique la sévérité des conditions d'utilisation selon l'échelle suivante :

- 3 – sévères
- 2 – modérées
- 1 – douces

Ces désignations sont conventionnelles et il est recommandé que le choix de la condition d'utilisation, correspondant à l'utilisation de la pièce revêtue, fasse l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur.

4.2 Classification des dépôts

Le numéro de classification se compose des éléments suivants :

- le symbole chimique du métal de base (ou du métal principal, dans le cas d'un alliage), à savoir :
 - Fe pour l'acier (ou le fer);
 - Cu pour le cuivre ou les alliages de cuivre;
 - Zn pour les alliages de zinc;
- le symbole chimique du cuivre, Cu (quand une sous-couche de cuivre est appliquée);
- le symbole chimique de l'alliage étain-nickel, Sn-Ni;
- un nombre correspondant à l'épaisseur minimale (en micromètres) du dépôt étain-nickel.

4.3 Dépôts appropriés à chaque numéro de condition d'utilisation

Les Tableaux 1 à 3 donnent, pour différents métaux de base, le numéro de classification du dépôt approprié à chaque numéro de condition d'utilisation.

TABLEAU 1 – Dépôts sur acier (ou fer)

Numéro de condition d'utilisation	Numéro de classification
3	Fe/Cu Sn-Ni 25 ¹⁾²⁾
2	Fe/Cu Sn-Ni 15 ¹⁾²⁾
1	Fe/Cu Sn-Ni 8 ¹⁾²⁾ Fe/Sn-Ni 8

1) La sous-couche de cuivre doit avoir une épaisseur d'au moins 8 µm.

2) Par accord entre les parties intéressées, la sous-couche peut être remplacée par du bronze, du nickel ou de l'étain.

TABLEAU 2 – Dépôts sur cuivre ou alliage de cuivre

Numéro de condition d'utilisation	Numéro de classification
3	Cu/Sn-Ni 25
2	Cu/Sn-Ni 15
1	Cu/Sn-Ni 8

TABLEAU 3 – Dépôts sur alliage de zinc

Numéro de condition d'utilisation	Numéro de classification
3	Zn/Cu Sn-Ni 25 ¹⁾
2	Zn/Cu Sn-Ni 15 ¹⁾
1	Zn/Cu Sn-Ni 8 ¹⁾

1) La sous-couche de cuivre doit avoir une épaisseur d'au moins 8 μm .

5 TRAITEMENT THERMIQUE POUR L'ACIER

Sur demande de l'acheteur, le traitement thermique décrit ci-après doit être effectué sur certains aciers en vue de réduire le risque de détérioration dû à la fragilisation par l'hydrogène.

5.1 Recuit de détente avant dépôt électrolytique

Des éléments en acier sévèrement écrouis ou des éléments en acier de résistance à la traction supérieure ou égale à 1 000 N/mm² (ou de dureté correspondante)²⁾, qui ont été meulés ou soumis à un usinage sévère après trempe, doivent, en principe, être soumis à un recuit de détente. A titre indicatif, ils peuvent être maintenus de préférence à la plus haute température compatible avec la limite imposée par la température de trempe, pendant 30 min, ou bien maintenus à une température de 190 à 210 °C pendant au moins 1 h.

Certains aciers, qui ont subi un traitement de cémentation, de trempe au chalumeau ou de trempe par induction, suivi de meulage, pourraient être altérés par le traitement donné ci-dessus à titre indicatif; ils doivent donc être soumis à un traitement de recuit de détente à une température plus basse, par exemple à 170 °C pendant au moins 1 h.

5.2 Traitement thermique après dépôt électrolytique

Les éléments soumis à la fatigue ou à des efforts de charge continus en service et qui sont en acier sévèrement écroui ou en acier de résistance à la traction supérieure ou égale à 1 000 N/mm² (ou de dureté correspondante)²⁾, doivent subir un traitement thermique après dépôt électrolytique. Des indications à ce sujet sont données dans l'Annexe A.

Dans les cas où la température du traitement thermique serait nuisible à certaines pièces, trempées superficiellement par exemple, il peut être nécessaire d'appliquer une température plus basse pendant un temps plus long.

6 CARACTÉRISTIQUES REQUISES

6.1 Aspect

Sur la surface significative, la pièce revêtue ne doit pas présenter de défauts visibles du dépôt électrolytique, tels que cloques, piqûres, rugosités, fissures ou surfaces non recouvertes, et elle ne doit pas être tachée, ni décolorée.

2) 30 HRC, 295 HV, 280 HB (Valeurs approximatives).

L'étendue sur laquelle des cloques peuvent être tolérées sur les surfaces non significatives doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées. Lorsqu'une marque de contact ne peut être évitée, son emplacement doit également faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'acheteur.

Les pièces doivent être propres et exemptes de toute détérioration. Si nécessaire, un échantillon présentant le fini spécifié devra être fourni ou approuvé par l'acheteur.

6.2 Epaisseur

Le nombre qui suit le symbole chimique Sn-Ni indique, en micromètres, l'épaisseur minimale du dépôt étain-nickel qui doit satisfaire à la valeur appropriée indiquée dans les Tableaux 1, 2 ou 3.

Cette épaisseur minimale doit être considérée comme étant la valeur minimale de l'épaisseur locale mesurée par la méthode indiquée en ISO/R 1463, en faisant particulièrement attention aux conditions de revêtement, aux points de la surface significative choisis par accord entre acheteur et fournisseur, ou en tout point de la surface significative qui peut être touché par une bille de 20 mm de diamètre.³⁾

Si la pièce est conçue de telle façon qu'elle ne peut être touchée en tout point par une bille de 20 mm de diamètre, l'épaisseur minimale admise sur des surfaces spécifiées doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur.

6.3 Adhérence

Le revêtement doit continuer à adhérer au métal de base lorsqu'il est soumis à l'essai décrit dans l'Annexe B.

6.4 Porosité

Les revêtements ayant une épaisseur supérieure ou égale à 25 μm doivent être soumis à l'essai de porosité indiqué en Annexe C et les résultats doivent être évalués selon le procédé décrit dans cette Annexe.

Par accord entre acheteur et fournisseur, des revêtements plus minces peuvent être soumis à l'essai de porosité pendant 24 h, mais les résultats doivent être interprétés après accord concernant le nombre de cotation.

6.5 Manière de spécifier les conditions techniques

Lors de la commande de pièces à revêtir électrolytiquement, selon la présente Norme Internationale, le client doit indiquer, en plus de la référence de la Norme Internationale, soit le numéro de classification du dépôt commandé (voir 4.2) soit le métal de base et le numéro de condition d'utilisation désignant la sévérité des conditions auxquelles doit résister le revêtement (voir 4.1).

7 ÉCHANTILLONNAGE

La méthode d'échantillonnage doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

3) D'autres méthodes de mesure d'épaisseur peuvent également convenir, mais elles ne sont pas mentionnées dans la présente Norme internationale.

ANNEXE A

INDICATIONS CONCERNANT LE TRAITEMENT THERMIQUE DE PIÈCES EN ACIER APRÈS DÉPÔT ÉLECTROLYTIQUE

Résistance à la traction	Épaisseur maximale de la pièce	Durée minimale du traitement à une température comprise entre 190 et 210 °C
N/mm ²	mm	heures
1 000 à 1 150	moins de 12	2
	12 à 25	4
	plus de 25	8
1 150 à 1 400	moins de 12	4
	12 à 25	12
	25 à 40	24 Chauffage à commencer dans les 16 heures consécutives à l'application du dépôt.
	plus de 40	Détermination expérimentale du temps.

ANNEXE B

ESSAI DE TREMPÉ POUR L'ADHÉRENCE

Chauffer une pièce revêtue pendant 1 h dans un four, à la température appropriée au métal de base, selon les indications ci-dessous, avec une tolérance de ± 10 °C :

- acier 300 °C
- cuivre et alliage de cuivre 250 °C
- alliage de zinc 150 °C

Tremper ensuite la pièce dans de l'eau à la température ambiante, et contrôler le revêtement en ce qui concerne les signes de cloquage ou craquage.

ATTENTION : Cet essai peut avoir un effet défavorable sur les propriétés mécaniques de la pièce essayée.

ANNEXE C

ESSAI DE POROSITÉ AU DIOXYDE DE SOUFRE

C.1 PRINCIPE

Une exposition dans une atmosphère humide contenant du dioxyde de soufre en faible concentration ne provoque pas de corrosion de l'alliage étain-nickel, mais provoque l'apparition de taches de produits de corrosion aux discontinuités du revêtement.

Si la concentration en dioxyde de soufre dans l'atmosphère est trop élevée, le produit de corrosion formé est trop fluide pour permettre une observation aisée des parties poreuses.

La méthode ci-dessous, basée sur la production de dioxyde de soufre à partir de la réaction entre le thiosulfate de sodium et l'acide sulfurique à l'intérieur de la chambre d'essai, assure des conditions convenables à la formation de produits de corrosion immobiles aux discontinuités.

C.2 APPAREILLAGE

C.2.1 Chambre d'essai, fermée à l'aide d'un couvercle ou d'une porte, de préférence en verre ou en matière plastique transparente. Ses dimensions doivent être suffisantes pour pouvoir disposer les échantillons de telle façon que leur partie la plus basse se situe à au moins 75 mm au-dessus de la surface d'une solution qui, elle-même, occupe au moins un cinquième de la capacité totale.

Le système de fermeture et les autres joints de l'appareil doivent être étanches aux gaz, mais ne doivent pas nécessairement être résistants aux pressions. Une plaque de verre disposée sur les arêtes lubrifiées d'une cuve en verre constitue un joint adéquat.

La chambre doit être de section uniforme et la solution qui y est placée doit recouvrir complètement sa base.

C.2.2 Support en verre ou en plastique, placé à l'intérieur de la chambre pour les échantillons soumis à l'essai. Les surfaces significatives peuvent être inclinées d'un angle quelconque, mais il est préférable de choisir la même inclinaison pour des pièces semblables.

C.3 MILIEU CORROSIF

Le milieu corrosif doit être de l'air humide, contenant du dioxyde de soufre obtenu dans la chambre fermée, au-dessus d'une solution préparée en ajoutant 1 partie par volume d'acide sulfurique 0,1 N à 4 parties d'une solution contenant 10 grammes de thiosulfate de sodium cristallisé par litre d'eau.

C.4 TEMPÉRATURE DE L'ESSAI

L'essai doit être effectué à 20 ± 5 °C, en évitant les fluctuations rapides de température pendant l'essai.

C.5 MODE OPÉRATOIRE

Avant l'essai, nettoyer les échantillons à l'aide d'un solvant organique (par exemple trichlorotrifluoroéthane), les essuyer avec un linge non pelucheux et les laisser atteindre la température ambiante.

Introduire dans la chambre d'essai un volume de solution aqueuse de thiosulfate de sodium (10 g/l) égal au cinquième de volume de la chambre. Suspendre les échantillons au-dessus de cette solution sur des supports non métalliques.

Ecarter les surfaces des échantillons d'au moins 25 mm, en les disposant à au moins 25 mm de n'importe quel bord de la chambre et à au moins 75 mm de la surface de la solution