

ISO

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

RECOMMANDATION ISO R 1456

DÉPÔTS ÉLECTROLYTIQUES DE NICKEL PLUS CHROME

1^{ère} ÉDITION

Avril 1970

REPRODUCTION INTERDITE

Le droit de reproduction des Recommandations ISO et des Normes ISO est la propriété des Comités Membres de l'ISO. En conséquence, dans chaque pays, la reproduction de ces documents ne peut être autorisée que par l'organisation nationale de normalisation de ce pays, membre de l'ISO.

Seules les normes nationales sont valables dans leurs pays respectifs.

Imprimé en Suisse

Ce document est également édité en anglais et en russe. Il peut être obtenu auprès des organisations nationales de normalisation.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/R 1456:1970](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/82358cff-27bf-45af-a17e-6701e0ce3dd7/iso-r-1456-1970)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/82358cff-27bf-45af-a17e-6701e0ce3dd7/iso-r-1456-1970>

HISTORIQUE

La Recommandation ISO/R 1456, *Dépôts électrolytiques de nickel plus chrome*, a été élaborée par le Comité Technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques*, dont le Secrétariat est assuré par l'Ente Nationale Italiano di Unificazione (UNI).

Les travaux relatifs à cette question aboutirent à l'adoption du Projet de Recommandation ISO N° 1456, qui fut soumis, en mai 1968, à l'enquête de tous les Comités Membres de l'ISO. Il fut approuvé, sous réserve de quelques modifications d'ordre rédactionnel, par les Comités Membres suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Iran	R.A.U.
Allemagne	Israël	Royaume-Uni
Australie	Italie	Suède
Espagne	Nouvelle-Zélande	Suisse
Finlande	Norvège	Tchécoslovaquie
France	Pays-Bas	Thaïlande
Hongrie	Pologne	Turquie
Inde	Portugal	U.S.A.

Aucun Comité Membre ne se déclara opposé à l'approbation du Projet.

Ce Projet de Recommandation ISO fut alors soumis par correspondance au Conseil de l'ISO qui décida, en avril 1970, de l'accepter comme RECOMMANDATION ISO.

AVANT-PROPOS

La présente Recommandation ISO s'applique à une série de revêtements de nickel plus chrome, pour différentes conditions d'utilisation sur l'acier (ou le fer), les alliages de zinc et le cuivre et les alliages de cuivre. Les revêtements de cuivre-nickel-chrome sur l'acier font l'objet de la Recommandation ISO/R 1457.

Dans la présente Recommandation ISO, 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.

L'acheteur devra spécifier le numéro de la condition d'utilisation indiquant la sévérité des conditions que le revêtement doit supporter. Il n'est pas indispensable d'indiquer le numéro de classification du revêtement, défini en fonction de la nature, de l'épaisseur et des propriétés des dépôts dont il se compose, mais l'acheteur peut le préciser, s'il le désire.

Pour les dépôts de nickel et de chrome, 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. Si le dessin de la pièce est tel qu'elle ne peut être touchée en tous ses points par une bille de 20 mm de diamètre, l'épaisseur minimale admise sur des surfaces spécifiées devra faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur.

Parmi les essais de corrosion en laboratoire inclus dans la présente Recommandation ISO, seul l'essai au brouillard salin à l'acide acétique est valable pour tous les revêtements, la durée de l'essai étant variable selon le numéro de la condition d'utilisation. Par contre, pour les revêtements de la meilleure qualité sur acier ou alliage de zinc, il est possible d'utiliser l'essai Cass qui est d'une durée moindre, ou l'essai Corrodkote.

L'acceptation ou le rebut d'une pièce ayant subi les essais de corrosion dépend de l'importance de la corrosion du métal de base. Une détérioration de la surface du revêtement lui-même peut se produire sur certains types de revêtements et il est recommandé que l'étendue tolérée de cette détérioration fasse l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'acheteur.

IL IMPORTE ESSENTIELLEMENT QUE L'ACHETEUR PRÉCISE LE MÉTAL DE BASE ET LE NUMÉRO DE CONDITION D'UTILISATION; EN OUTRE, IL PEUT ÉGALEMENT INDIQUER LE NUMÉRO DE CLASSIFICATION.

IL EST INSUFFISANT, POUR LA COMMANDE DU DÉPÔT ÉLECTROLYTIQUE À EFFECTUER, DE SE RÉFÉRER SIMPLEMENT À LA RECOMMANDATION ISO/R 1456 SANS FOURNIR CES RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES.

DÉPÔTS ÉLECTROLYTIQUES DE NICKEL PLUS CHROME

1. OBJET

La présente Recommandation ISO définit les propriétés caractéristiques ainsi que la classification et la symbolisation des dépôts électrolytiques de nickel plus chrome sur l'acier (ou le fer), les alliages de zinc, le cuivre et les alliages de cuivre. Elle décrit, en outre, en annexe, les méthodes d'essais de ces dépôts.

2. DOMAINE D'APPLICATION

La présente Recommandation ISO s'applique à tous les dépôts définis au chapitre 1, à l'exception des cas suivants :

- les revêtements de pièces filetées (avec tolérance);
- les revêtements de tôles, feuillards ou fils métalliques à l'état brut, ou de ressorts hélicoïdaux;
- les revêtements destinés à des fins autres que la protection et la décoration.

3. DÉFINITION

Pour les besoins de la présente Recommandation ISO, la définition suivante a été retenue :

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 par le revêtement.

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

4. ASPECT

La surface significative de la pièce revêtue ne doit pas comporter de défauts visibles du revêtement tels que soufflures, piqûres, rugosité, fissures ou parties sans dépôt; elle ne doit, en outre, présenter ni brunissement, ni décoloration. L'étendue des zones où les cloques peuvent être tolérées sur les surfaces non significatives doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur. Chaque fois qu'une marque de contact est inévitable, sa position devra également faire l'objet d'un accord spécial entre le fournisseur et l'acheteur.

La pièce doit être propre et intacte. L'acheteur doit préciser l'aspect requis, c'est-à-dire : brillant, mat ou satiné. Si nécessaire, un échantillon présentant le fini spécifié devra être fourni ou approuvé par l'acheteur.

5. TRAITEMENT THERMIQUE DE L'ACIER

Sur demande de l'acheteur, certains aciers doivent subir un traitement thermique (indiqué ci-dessous) destiné à diminuer les risques de détérioration dus à la fragilisation par l'hydrogène.

5.1 Recuit de détente avant dépôt électrolytique

5.1.1 Les pièces en acier ayant été sévèrement travaillées à froid ou les pièces en acier de résistance à la traction égale ou supérieure à environ 1000 MN/m^2 (100 kgf/mm^2) ou qui ont subi un usinage sévère après revenu, doivent normalement être soumises à un recuit de détente. A titre indicatif, elles peuvent être maintenues, de préférence à la température maximale compatible avec la limite imposée par la température de revenu, pendant 30 minutes, ou bien maintenues à une température comprise entre 190 et 210°C pendant au moins 1 heure.

5.1.2 Certains aciers qui ont été cémentés ou trempés à la flamme ou par induction et ensuite rectifiés peuvent être altérés par le traitement indiqué au paragraphe 5.1.1. Ils doivent être soumis à un traitement de recuit de détente à une température plus basse, par exemple à 170°C , pendant au moins 1 heure.

5.2 Traitement thermique après dépôt électrolytique

5.2.1 Les pièces en acier ayant été sévèrement travaillées à froid ou les pièces en acier de résistance à la traction égale ou supérieure à environ 1000 MN/m^2 (100 kgf/mm^2), soumises en service à des contraintes de fatigue ou à des efforts soutenus, doivent subir un traitement thermique après dépôt électrolytique. Des indications à ce sujet sont données dans l'Annexe L.

5.2.2 Si la température indiquée pour le traitement thermique risque d'être dangereuse, pour certaines pièces trempées superficiellement par exemple, il convient de procéder à un traitement thermique plus long à une température plus basse.

6. PROPRIÉTÉS CARACTÉRISTIQUES DU REVÊTEMENT

6.1 Manières d'indiquer les caractéristiques

Lors de la commande du revêtement électrolytique de pièces conformément à la présente Recommandation ISO, l'acheteur doit spécifier, en plus de la référence à la présente Recommandation ISO, le métal de base et le numéro de la condition d'utilisation, indiquant la sévérité des conditions que le revêtement doit supporter (voir paragraphe 6.2). L'acheteur peut également préciser le numéro de classification du dépôt électrolytique particulier désiré (voir paragraphe 6.3), cette mention étant, toutefois, facultative. Si le bon de commande spécifie le numéro de la condition d'utilisation sans le numéro de classification, le fournisseur a toute la liberté de livrer l'une quelconque des classes de dépôt qui correspondent à ce numéro, mais il doit indiquer à l'acheteur le numéro de classification du dépôt livré.

6.2 Classification des conditions d'utilisation

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

- 4 - exceptionnellement sévères
- 3 - sévères
- 2 - modérées
- 1 - douces

6.3 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), suivi d'une barre oblique;
- le symbole chimique du nickel, Ni;
- un nombre correspondant à l'épaisseur minimale (en micromètres) du dépôt de nickel;
- une lettre désignant le type de dépôt de nickel;
- le symbole chimique du chrome, Cr;
- une lettre désignant le type de dépôt de chrome et son épaisseur minimale.

6.3.1 *Métal de base.* Les symboles chimiques suivants doivent être utilisés :

- Fe pour l'acier (ou pour le fer)
- Zn pour les alliages de zinc
- Cu pour le cuivre et ses alliages

6.3.2 *Dépôt de nickel.* Le nombre qui suit le symbole chimique Ni représente, en micromètres, l'épaisseur minimale du dépôt de nickel, mesurée selon la méthode décrite dans l'Annexe B en des points de la surface significative convenus entre l'acheteur et le fournisseur, ou en tout point de la surface significative qui peut être touché par une bille de 20 mm de diamètre.

Les types de dépôts de nickel* doivent être désignés par les symboles suivants :

- b — pour le dépôt brillant;
- p — pour le dépôt mat ou semi-brillant nécessitant un polissage destiné à le rendre brillant, contenant moins de 0,005 % de soufre** et ayant une ductilité supérieure à 8 %, dans le cas d'un essai effectué selon la méthode décrite dans l'Annexe A;
- d — pour le dépôt à double ou triple couche, dont la première couche contient moins de 0,005 % de soufre** et a une ductilité supérieure à 8 % dans le cas d'un essai effectué selon la méthode décrite dans l'Annexe A, et dont la dernière couche (extérieure) contient plus de 0,04 % de soufre**; l'épaisseur de la première couche ne doit pas être inférieure à 60 % de l'épaisseur totale, dans les dépôts à double couche, et à 50 % de l'épaisseur totale dans les dépôts à triple couche; dans les deux cas, l'épaisseur de la dernière couche ne doit pas être inférieure à 20 % de l'épaisseur totale des couches. Dans le cas de trois couches, la couche intermédiaire doit contenir plus de soufre que la couche extérieure et ne doit pas dépasser 10 % de l'épaisseur totale de nickel.

6.3.3 *Dépôt de chrome.* L'épaisseur du dépôt de chrome doit être mesurée selon la méthode décrite dans l'Annexe C, en des points de la surface significative convenus par un accord entre l'acheteur et le fournisseur, ou en tout point de la surface significative qui peut être touché par une bille de 20 mm de diamètre.

Les types de dépôts de chrome doivent être désignés par les symboles suivants, placés après le symbole chimique Cr :

- r — pour le chrome régulier (c'est-à-dire classique), ayant une épaisseur minimale de 0,3 μm ;
- f — pour le chrome sans fissures, quand il est vérifié selon la méthode décrite dans l'Annexe D, chapitre D.2 (à l'exception des fissures allant des arêtes de la pièce jusqu'à 25 % de la largeur de la pièce ou jusqu'à 10 mm au maximum) et ayant une épaisseur minimale de 0,8 μm .
- m — pour le chrome microfissuré, présentant plus de 250 fissures au centimètre dans toutes les directions, formant un réseau fermé sur toute la surface significative, quand la structure est déterminée selon l'une des méthodes décrites dans l'Annexe D, et ayant une épaisseur minimale de 0,3 μm . (Avec certains procédés, une épaisseur nettement supérieure, de l'ordre de 0,8 μm , est nécessaire pour obtenir la structure fissurée recherchée.)

Exemple d'un numéro de classification complet : Un dépôt sur acier se composant de 40 μm (minimum) de nickel brillant et de 0,3 μm (minimum) de chrome microfissuré doit être désigné par le numéro de classification :

Fe/Ni40b Cr m

* Il sera normalement possible d'identifier le type de nickel au moyen d'un examen microscopique d'une section droite polie d'une pièce préparée comme indiqué dans l'Annexe B.

** Les teneurs en soufre sont indiquées pour caractériser le type de solution de nickel à utiliser pour le dépôt. Il n'existe actuellement aucune méthode simple pour déterminer la teneur en soufre d'un dépôt de nickel sur une pièce revêtue. Une détermination exacte n'est possible que sur une éprouvette spécialement préparée dans ce but.

6.4 Dépôts appropriés à chaque numéro de condition d'utilisation

Les Tableaux 1 à 3 représentent, pour les divers métaux de base, les numéros de classification des dépôts appropriés à chaque numéro de condition d'utilisation.

TABLEAU 1 – Dépôts sur acier (ou fer)

Numéro de condition d'utilisation	Numéro de classification
4	Fe/Ni40b Cr m Fe/Ni40p Cr r Fe/Ni30p Cr m Fe/Ni40d Cr r Fe/Ni40d Cr f Fe/Ni30d Cr m
3	Fe/Ni40b Cr r Fe/Ni30b Cr m Fe/Ni30p Cr r Fe/Ni25p Cr m Fe/Ni30d Cr r Fe/Ni30d Cr f Fe/Ni25d Cr m
2 *	Fe/Ni20b Cr r
1 *	Fe/Ni10b Cr r

- Le nickel p ou d et le chrome f ou m peuvent remplacer le nickel b et le chrome r pour les conditions d'utilisation N° 2 et 1.

TABLEAU 2 - Dépôts sur alliage de zinc

Tous les dépôts sur alliage de zinc doivent être appliqués sur une sous-couche de cuivre ou de laiton (au moins 50 % de cuivre) d'une épaisseur minimale de 8 μm ; cependant, pour des pièces de forme complexe, il peut être nécessaire de porter l'épaisseur minimale sur la surface significative à 10 ou 12 μm afin d'obtenir un recouvrement convenable. La méthode de détermination de l'épaisseur de la sous-couche est décrite dans l'Annexe B.

Numéro de condition d'utilisation	Numéro de classification
4	Zn/Cu Ni35b Cr f Zn/Cu Ni35b Cr m Zn/Cu Ni35p Cr r Zn/Cu Ni35p Cr f Zn/Cu Ni25p Cr m Zn/Cu Ni35d Cr r Zn/Cu Ni35d Cr f Zn/Cu Ni25d Cr m
3	Zn/Cu Ni35b Cr r Zn/Cu Ni25b Cr f Zn/Cu Ni25b Cr m Zn/Cu Ni25p Cr r Zn/Cu Ni25p Cr f Zn/Cu Ni20p Cr m Zn/Cu Ni25d Cr r Zn/Cu Ni25d Cr f Zn/Cu Ni20d Cr m
2 *	Zn/Cu Ni15b Cr r
1 *	Zn/Cu Ni8b Cr r

- Le nickel p ou d et le chrome f ou m peuvent remplacer le nickel b et le chrome r pour les conditions d'utilisation N° 2 et 1.

TABLEAU 3 – Dépôts sur cuivre ou alliage de cuivre

Numéro de condition d'utilisation	Numéro de classification
4	Cu/Ni25b Cr m Cu/Ni30p Cr r Cu/Ni25p Cr m Cu/Ni30d Cr r Cu/Ni30d Cr f Cu/Ni25d Cr m
3 *	Cu/Ni20b Cr r
2 *	Cu/Ni10b Cr r
1 *) **)	Cu/Ni5b Cr r

* Le nickel p ou d et le chrome f ou m peuvent remplacer le nickel b et le chrome r pour les conditions d'utilisation N° 3, 2 et 1;

** Dans le cas de revêtements effectués uniquement dans le but d'éviter le ternissement, l'épaisseur minimale de nickel peut être réduite à 3 µm par accord entre l'acheteur et le fournisseur.

6.5 Adhérence

L'adhérence du revêtement doit être vérifiée selon l'une des méthodes décrites dans les Annexes E et F. Le revêtement doit continuer à adhérer au métal de base après avoir été soumis à l'essai choisi.

6.6 Résistance à la corrosion

Les pièces revêtues doivent être soumises pendant le temps nécessaire à l'un des essais indiqués dans le Tableau 4 selon le numéro de condition d'utilisation correspondant. Ces essais sont décrits en détail dans les Annexes G, H et J.

Les essais de corrosion indiqués dans le Tableau 4 constituent un moyen de contrôle de la continuité et de la qualité du revêtement. La durée de l'essai n'a pas nécessairement un rapport bien défini avec la durée de vie en service de la pièce finie.

TABLEAU 4 - Essais appropriés à chaque numéro de condition d'utilisation

Métal de base	Numéro de condition d'utilisation	Durée (en heures) de l'essai de corrosion		
		CASS (voir Annexe G)	Corrodkote (voir Annexe H)	au brouillard salin à l'acide acétique (voir Annexe J)
Acier	4	24	2 X 16	144
	3	16	16	96
	2	-	-	24
	1	-	-	8
Alliage de zinc	4	24	2 X 16	144
	3	16	16	96
	2	-	-	24
	1	-	-	8
Cuivre ou alliage de cuivre	4	16	-	96
	3	-	-	24
	2	-	-	8
	1	-	-	-

NOTE. - On remarquera que les durées d'essai sont moindres dans le cas où le cuivre ou un alliage de cuivre est le métal de base que lorsque celui-ci est de l'acier (ou du fer) ou un alliage de zinc. Ceci est nécessaire, étant donné que, à égalité de numéro de condition d'utilisation, les dépôts de nickel sur cuivre et alliages de cuivre sont moins épais que les dépôts sur acier (ou fer) ou alliage de zinc. L'emploi de ces revêtements moins épais et moins résistants à la corrosion se justifie du fait de la corrosion plus lente du cuivre et des alliages de cuivre, après perforation du dépôt. La durée de l'essai de corrosion ne doit pas être interprétée, de ce fait, comme une indication directe de la tenue réelle en service.

Lorsqu'une pièce a été soumise au traitement décrit dans la méthode d'essai correspondante (voir Annexe G, H ou J), déterminer son acceptation ou son rejet, en appliquant la méthode décrite dans l'Annexe K.

Avec certains types de revêtements, il peut se produire que la surface du revêtement lui-même se détériore. Le degré de détérioration superficielle permis fera l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'acheteur.