

NORME INTERNATIONALE

ISO
1458

Deuxième édition
1988-09-01



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

Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques de nickel

Metallic coatings — Electrodeposited coatings of nickel

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1458:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e956bc2f-ec43-47aa-bc33-164c12f3ecaf/iso-1458-1988>

Numéro de référence
ISO 1458 : 1988 (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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 1458 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*.
<https://standards.iso.org/standards/sist/e956bc2f-ec43-47aa-bc33-164c123ecaf/iso-1458-1988>

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 1458 : 1974), dont elle constitue une révision technique.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques de nickel

1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques des dépôts électrolytiques de nickel appliqués sur le fer, l'acier, les alliages de zinc, le cuivre et les alliages de cuivre, l'aluminium et les alliages d'aluminium pour leur conférer un aspect agréable et une bonne résistance à la corrosion. Les diverses classes de revêtements considérées ont des épaisseurs différentes. Le choix de la classe de revêtement dépend largement de la condition d'utilisation du produit revêtu.

1.2 Les revêtements de nickel sans surcouche de chrome conformes à la présente Norme internationale conviennent aux utilisations excluant le ternissement du fait des frottements de la manipulation ou prévoyant le dépôt de surcouches d'un autre métal que le chrome. Ils conviennent également aux utilisations où le ternissement ne revêt aucune importance.

NOTE — Des revêtements similaires, d'aspect agréable et de bonne résistance à la corrosion, qui ne ternissent pas en service sont normalisés dans l'ISO 1456. Les revêtements de nickel à usages industriels sont traités dans l'ISO 4526.

1.3 La présente Norme internationale ne spécifie pas l'état de surface du métal de base avant le dépôt électrolytique.

1.4 La présente Norme internationale n'est pas applicable aux revêtements sur produits (tôles, bandes ou fils) bruts de laminage, sur éléments de fixation filetés ou sur ressorts en spirale.

2 Références

ISO 1456, *Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques de nickel plus chrome et de cuivre plus nickel plus chrome.*

ISO 1462, *Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques non anodiques par rapport au métal de base — Essai de corrosion accélérée — Méthode d'évaluation des résultats.*

ISO 1463, *Revêtements métalliques et couches d'oxyde — Mesurage de l'épaisseur — Méthode par coupe micrographique.*

ISO 2064, *Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques — Définitions et principes concernant le mesurage de l'épaisseur.*

ISO 2177, *Revêtements métalliques — Mesurage de l'épaisseur — Méthode coulométrique par dissolution anodique.*

ISO 2361, *Revêtements électrolytiques de nickel sur métal de base magnétique et non magnétique — Mesurage de l'épaisseur — Méthode magnétique.*

ISO 2819-1, *Revêtements métalliques sur bases métalliques — Liste des différentes méthodes d'essais d'adhérence — Partie 1 : Dépôts électrolytiques et dépôts par voie chimique.*

ISO 2859, *Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.*

ISO 3497, *Revêtements métalliques — Mesurage de l'épaisseur — Méthodes par spectrométrie de rayons X.*

ISO 3769, *Revêtements métalliques — Essai au brouillard salin acétique (Essai ASS).*

ISO 3770, *Revêtements métalliques — Essai au brouillard salin cuproacétique (Essai CASS).*

ISO 4519, *Dépôts électrolytiques et finitions apparentées — Méthodes d'échantillonnage pour le contrôle par attributs.*

ISO 4526, *Revêtements métalliques — Dépôts électrolytiques de nickel pour usages industriels.*

3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 2064 sont applicables.

4 Informations que l'acheteur doit fournir à l'électroplaste

4.1 Informations essentielles

Lors de la commande de pièces à revêtir électrolytiquement, selon la présente Norme internationale, l'acheteur doit indiquer

4.1.1 Le numéro de la présente Norme internationale.

4.1.2 Le métal de base et soit le numéro de condition d'utilisation (voir 5.1), désignant la sévérité des conditions auxquelles le revêtement doit résister, soit le numéro de classification du dépôt électrolytique particulier désiré (voir 5.2).

Si le bon de commande spécifie le métal de base et le numéro de condition d'utilisation mais pas le numéro de classification, le fournisseur a toute liberté de livrer l'une quelconque des classes de dépôts qui correspondent à ce numéro, mais il doit indiquer à l'acheteur le numéro de classification du dépôt livré.

4.1.3 L'aspect requis, par exemple brillant, mat ou satiné (voir 7.2). L'acheteur peut aussi fournir ou accepter des échantillons présentant la finition ou la gamme de finition requise.

4.1.4 Les surfaces significatives, qui seront repérées sur des dessins des pièces ou sur des échantillons spéciaux.

4.1.5 L'essai de corrosion à pratiquer (voir 7.4).

4.1.6 L'essai d'adhérence à pratiquer (voir 7.3).

4.1.7 L'ampleur des défauts éventuels tolérés sur les surfaces non significatives (voir 7.1).

4.1.8 La position des marques de contact sur les surfaces significatives, si celles-ci sont inévitables (voir 7.1).

4.1.9 Les méthodes d'échantillonnage et les niveaux de réception (voir chapitre 8).

4.2 Informations supplémentaires

L'acheteur peut aussi fournir les indications suivantes, s'il les juge nécessaires :

4.2.1 La résistance à la traction de l'acier et l'éventualité d'un traitement thermique avant ou après dépôt électrolytique (voir chapitre 6).

4.2.2 L'épaisseur requise aux points qui ne peuvent pas être touchés par une bille de 20 mm de diamètre (voir 7.2.1).

4.2.3 La nécessité éventuelle de la présence d'une sous-couche de cuivre [voir 5.2 b)].

5 Classification

5.1 Numéro de condition d'utilisation

Le numéro de condition d'utilisation est donné par l'acheteur pour préciser le degré de protection requise en fonction de la sévérité des conditions d'utilisation selon l'échelle suivante :

- 3 — Sévères
- 2 — Modérées
- 1 — Douces
- 0 — Exceptionnellement douces.

Des conditions d'utilisation types correspondant aux divers numéros de condition d'utilisation sont indiquées dans l'annexe E.

5.2 Code de classification des dépôts

Le code de classification se compose des éléments suivants :

- a) Le symbole chimique du métal de base (ou du métal principal dans le cas d'un alliage) suivi par une barre inclinée, comme suit :
 - Fe/ pour le fer ou l'acier;
 - Zn/ pour les alliages de zinc;
 - Cu/ pour le cuivre ou les alliages de cuivre;
 - Al/ pour l'aluminium ou les alliages d'aluminium.
- b) Le symbole chimique du cuivre (Cu) si du cuivre ou du laiton à plus de 50 % de cuivre sert de sous-couche.
- c) Un nombre correspondant à l'épaisseur locale minimale, en micromètres, du dépôt de cuivre éventuel.
- d) Le symbole chimique du nickel (Ni).
- e) Un nombre correspondant à l'épaisseur locale minimale, en micromètres, du dépôt de nickel.
- f) Une lettre désignant le type de dépôt de nickel (voir 7.2.3.2).

Exemple de code complet de classification : Un dépôt sur acier composé de 20 µm de cuivre (minimum) plus 30 µm de nickel brillant (minimum) aura pour code de classification

ISO 1458:1988

Fe/Cu20.Ni30b

NOTE — L'épaisseur minimale requise ne s'applique qu'aux points de la surface significative qui peuvent être touchés par une bille de 20 mm de diamètre, sauf autre spécification de l'acheteur (voir 7.2.1).

5.3 Dépôts appropriés à chaque numéro de condition d'utilisation

Les tableaux 2 à 5 donnent, pour différents métaux de base, les codes de classification des dépôts appropriés à chaque numéro de condition d'utilisation.

6 Traitement thermique de l'acier

NOTE — Des travaux visant à une amélioration du contenu de ce chapitre sont actuellement en cours.

Si l'acheteur l'estime nécessaire (voir 4.2.1), un traitement thermique doit être effectué, suivant les recommandations de l'annexe A, avant ou après le dépôt électrolytique ou dans les deux cas.

7 Caractéristiques du revêtement

7.1 Aspect

Sur la surface significative, le dépôt ne doit pas présenter de défauts visibles, tels que cloques, piqûres, rugosités, fissures

ou surfaces non recouvertes, et il ne doit être ni taché, ni décoloré. L'étendue sur laquelle des défauts peuvent être tolérés sur les surfaces non significatives doit être spécifiée par l'acheteur. Lorsqu'une marque de contact ne peut être évitée, son emplacement doit être spécifié par l'acheteur.

7.2 Épaisseur et type de dépôt

7.2.1 Généralités

L'épaisseur et le type de dépôt doivent correspondre aux codes de classification donnés dans les tableaux 2 à 5 pour le numéro spécifié de condition d'utilisation. L'épaisseur minimale admissible des dépôts métalliques est requise en tout point de la surface significative pouvant être touché par une bille de 20 mm de diamètre, ainsi qu'en tout autre point spécifié spécialement par l'acheteur. Pour la détermination de l'épaisseur de dépôt, voir 9.1.

7.2.2 Épaisseur du dépôt de cuivre

Dans les dépôts de cuivre plus nickel, le cuivre doit avoir l'épaisseur minimale indiquée dans les codes de classification des tableaux 2 à 5.

NOTE — Tous les dépôts de nickel indiqués dans le tableau 3 sont appliqués sur une sous-couche de cuivre d'au moins 8 µm d'épaisseur [voir 5.2 b)]. Lorsque l'article a une forme complexe, il peut toutefois s'avérer nécessaire de porter cette épaisseur minimale à 10 ou 12 µm pour être sûr que les parties moins accessibles que la surface significative sont assez recouvertes.

7.2.3 Épaisseur et types des dépôts de nickel ISO 1458:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e33-164c12becaf/iso-1458-1988>

7.2.3.1 Épaisseur des dépôts de nickel

L'épaisseur minimale totale du nickel doit correspondre à la désignation du code de classification (voir 5.2).

7.2.3.2 Types de dépôts de nickel

Le type de dépôt de nickel est désigné par un symbole, comme suit :

- b : pour le nickel déposé à l'état brillant;
- p : pour le nickel mat ou semi-brillant qui a été poli par des moyens mécaniques;
- s : pour le nickel mat, satiné ou semi-brillant qui n'a pas été poli par des moyens mécaniques;
- d : pour des dépôts double ou triple couche présentant les propriétés données dans le tableau 1.

NOTES

1 La méthode d'essai permettant de déterminer l'allongement spécifique est décrite dans l'annexe C.

2 La teneur en soufre est spécifiée pour indiquer le type de solution de dépôt électrolytique de nickel à utiliser. Il n'existe aucune méthode simple de détermination de la teneur en soufre d'un dépôt de nickel sur pièce revêtue. Un dosage précis est néanmoins possible si l'éprouvette est préparée spécialement par les méthodes spécifiées dans l'annexe D.

3 Il est habituellement possible d'identifier le type et de déterminer les rapports d'épaisseur des couches de nickel par examen au microscope d'une section polie et décapée à l'acide d'une pièce préparée suivant les indications de l'ISO 1463.

7.3 Adhérence

Le dépôt doit adhérer suffisamment au métal de base, de même que les diverses couches d'un dépôt multicouche entre elles, pour que le dépôt satisfasse aux conditions de l'essai décrit en 9.2.

7.4 Résistance à la corrosion

Les pièces revêtues doivent être suffisamment résistantes à la corrosion et non poreuses pour remplir les conditions de l'essai décrit en 9.3 selon leur numéro de condition d'utilisation. L'évaluation du comportement doit se faire selon les indications de l'ISO 1462. Le niveau minimal de réception doit être de 9 après l'essai décrit en 9.3.

8 Échantillonnage

La méthode d'échantillonnage doit être choisie parmi les méthodes données dans l'ISO 2859 ou l'ISO 4519. Le niveau de réception doit être fixé par l'acheteur.

9 Méthodes d'essai

9.1 Épaisseur

L'épaisseur d'un revêtement et de ses diverses couches doit être mesurée en un point quelconque de la surface significative pouvant être touché par une bille de 20 mm de diamètre. La méthode coulométrique spécifiée dans l'ISO 2177 peut servir à mesurer l'épaisseur totale de nickel, l'épaisseur du cuivre et l'épaisseur d'une sous-couche d'alliage de cuivre dont la composition est connue.

Tableau 1 — Propriétés des dépôts de nickel double ou triple couche

Couche (type de nickel)	Allongement spécifique % (voir note 1)	Teneur en soufre % (m/m) (voir note 2)	Épaisseur en pourcentage de l'épaisseur totale de nickel (voir note 3)	
			Double couche	Triple couche
Inférieure (s)	> 8	< 0,005	≥ 60	≥ 50
Moyenne (à haut soufre) (b)	—	> 0,15	—	10
Supérieure (b)	—	> 0,04 et < 0,15	< 40	< 40

La méthode au microscope spécifiée dans l'ISO 1463 peut servir à mesurer l'épaisseur de chaque couche de nickel, si elle est de 10 µm ou plus, ainsi que l'épaisseur d'une sous-couche éventuelle de cuivre (voir 7.2).

NOTE — L'épaisseur de chacune des couches de nickel d'un dépôt double ou triple couche, ainsi que la relation électrochimique entre ces couches peuvent également être mesurées par l'essai STEP^[1]. Cet essai étant utilisé en production, il a fait l'objet d'évaluations intensives et est inclus dans les normes d'entreprise et les normes nationales. La valeur optimale de la différence de potentiel entre couches de nickel brillantes et semi-brillantes assurant une bonne résistance à la corrosion demeure sujette à controverses mais une société a spécifié qu'elle ne doit pas être inférieure à 125 mV. Il est recommandé aux utilisateurs de la présente Norme internationale de se familiariser avec cet essai et de commencer à l'utiliser, car il peut grandement améliorer la qualité des pièces à dépôt électrolytique.

La méthode magnétique spécifiée dans l'ISO 2361 peut servir à mesurer l'épaisseur totale du nickel b, d, s ou p sur les alliages de zinc et de cuivre et sur les métaux ferreux, si l'on peut procéder à un étalonnage convenable. D'autres méthodes peuvent être utilisées s'il est démontré que l'incertitude de mesure résultante est inférieure à 10 %.

En cas de litige, on doit utiliser la méthode coulométrique pour mesurer l'épaisseur des dépôts de nickel de moins de 10 µm d'épaisseur, et la méthode au microscope pour mesurer l'épaisseur des dépôts de nickel et des sous-couches de 10 µm d'épaisseur et plus.

9.2 Adhérence

L'adhérence du revêtement doit être vérifiée par l'essai à la lime ou par les méthodes de trempe spécifiées dans l'ISO 2819-1. Il ne doit se produire ni décollement du dépôt de son support, ni séparation des couches du dépôt.

9.3 Résistance à la corrosion

Les dépôts de nickel sans surcouche de chrome ne sont pas très utilisés, d'où le peu de renseignements disponibles sur leurs résultats aux essais accélérés ou en service réel.

Les pièces revêtues doivent être soumises à l'un des essais de corrosion décrits dans l'annexe B en fonction de leur numéro de condition d'utilisation. L'essai particulier à utiliser dans chaque cas doit être spécifié par l'acheteur. La durée de chaque essai de corrosion n'a pas été établie expérimentalement et les durées suggérées dans l'annexe B ne sont données qu'à titre indicatif. Pour garantir que le revêtement rend un service utile, il faut que la durée de l'essai de corrosion soit approuvée par l'acheteur compte tenu des exigences de l'application particulière et du service prévu.

Les essais de corrosion décrits dans l'ISO 3769 et l'ISO 3770 sont utiles pour le contrôle de la continuité et de la qualité du dépôt mais leur durée n'est pas liée à la durée de vie de la pièce finie, notamment pour ce qui est des dépôts de nickel traités dans la présente Norme internationale.

Une fois les pièces soumises à l'essai approprié de corrosion, elles doivent être examinées et évaluées selon les indications de l'ISO 1462 (voir 7.4).

9.4 Ductilité

La ductilité doit être telle que l'allongement soit au moins égal à la valeur indiquée en 7.2.3.2 pour le nickel, vérifié selon la méthode spécifiée dans l'annexe C.

Tableau 2 — Dépôts de nickel sur l'acier (ou le fer)

Numéro de condition d'utilisation	Code de classification ¹⁾
3	Fe/Ni30b
2	Fe/Ni20b
1	Fe/Ni10b
0	Fe/Ni5b

1) Le nickel s peut remplacer le nickel b dans n'importe quelle condition d'utilisation. Le nickel p ou d peut remplacer le nickel b dans les conditions d'utilisation n^{os} 3, 2 et 1.

2) Une sous-couche de cuivre peut être utilisée. Si l'épaisseur minimale de cuivre est de 20 µm, pour la condition d'utilisation n^o 3, l'épaisseur minimale de nickel peut être réduite de 5 µm par rapport à la valeur indiquée dans le tableau. Si une sous-couche de cuivre est utilisée pour les conditions d'utilisation n^{os} 0, 1 et 2, aucune réduction de l'épaisseur minimale de nickel n'est autorisée.

ISO 1458:1988
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/164c123e-caf1-4148-b011-1458-1988>
 Tableau 3 — Dépôts de nickel sur alliages de zinc

Numéro de condition d'utilisation	Code de classification ¹⁾
3	Zn/Cu Ni25b
2	Zn/Cu Ni15b
1	Zn/Cu Ni10b
0	Zn/Cu Ni5b

1) Le nickel s peut remplacer le nickel b dans n'importe quelle condition d'utilisation. Le nickel p ou d peut remplacer le nickel b dans les conditions d'utilisation n^{os} 3, 2 et 1.

2) Si l'épaisseur minimale de cuivre est portée à 15 µm, pour la condition d'utilisation n^o 3, il est permis de réduire l'épaisseur minimale de nickel de 5 µm par rapport à la valeur indiquée dans le tableau. Cette réduction n'est pas permise pour les autres conditions d'utilisation où l'on ajoute du cuivre.

Tableau 4 — Dépôts de nickel sur le cuivre ou les alliages de cuivre

Numéro de condition d'utilisation	Code de classification ¹⁾
3	Cu/Ni20b
2	Cu/Ni10b
1	Cu/Ni5b
0	Cu/Ni3b

1) Le nickel s peut remplacer le nickel b dans n'importe quelle condition d'utilisation. Le nickel p ou d peut remplacer le nickel b dans les conditions d'utilisation n^{os} 3 et 2.

**Tableau 5 — Dépôts de nickel sur l'aluminium
ou les alliages d'aluminium**

Numéro de condition d'utilisation	Code de classification ¹⁾
3	Al/Ni30b
2	Al/Ni20b
1	Al/Ni10b

1) Le nickel p, d ou s peut remplacer le nickel b dans n'importe quelle condition d'utilisation.

10 Bibliographie

[1] HARBULAK, E. P., Simultaneous Thickness and Electrochemical Potential Determination of Individual Layers in Multilayer Nickel Deposits, *Plating and Surface Finishing*, 67 (February), 49 (1980).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1458:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e956bc2f-ec43-47aa-bc33-164c123ecaf/iso-1458-1988>

Annexe A

Recommandations de traitement thermique des aciers

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

Un traitement thermique est généralement nécessaire pour certains aciers afin de réduire le risque de fragilisation par l'hydrogène. Il peut comprendre

- a) un traitement de détente avant dépôt électrolytique;
- b) un traitement thermique après dépôt électrolytique.

Des recommandations pour un tel traitement sont résumées dans le tableau 6.

Tableau 6 — Recommandations de traitement thermique des aciers

	Avant dépôt électrolytique	Après dépôt électrolytique		
Éléments en acier nécessitant normalement un traitement thermique	Éléments sévèrement écrouis ou en acier de résistance à la traction [ou de dureté correspondante ¹⁾] égale ou supérieure à 1 000 MPa, qui ont été meulés ou soumis à usinage sévère après trempé.	Éléments en aciers sévèrement écrouis et en aciers de résistance à la traction [ou de dureté correspondante ¹⁾] égale à 1 000 MPa, soumis à la fatigue ou à des efforts de charge continue en service.		
Traitement thermique		Résistance à la traction MPa	Épaisseur maximale de l'élément mm	Durée minimale entre 190 et 210 °C h
a) Recommandations générales	30 min à la température la plus élevée compatible avec la limite imposée par la température de trempé, mais inférieure d'au moins 50 °C à cette température ou 1 h au minimum à une température comprise entre 190 et 210 °C	> 1 000 et ≤ 1 150 > 1 150 et ≤ 1 400	< 12 12 à 25 > 25 < 12 12 à 25 > 25	2 4 8 4 12 24 NOTE — Le chauffage doit débuter dans les 16 h qui suivent le dépôt.
b) Restrictions	Les aciers qui ont été cémentés ou trempés au chalumeau ou par induction doivent être chauffés à une température inférieure pendant une durée plus longue, par exemple plus de 1 h à une température de 170 °C.	Si les éléments ont subi une trempé superficielle, ils doivent être chauffés à une température inférieure pendant une durée plus longue si ces conditions se sont avérées satisfaisantes pour un élément particulier et sont acceptées par l'acheteur.		

1) 30 HRC, 295 HV, 280 HB (valeurs approximatives).

Annexe B

Guide des essais de corrosion des dépôts de nickel

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

Numéro de condition d'utilisation	Durée de l'essai de corrosion, h	
	Essai CASS (ISO 3770)	Essai au brouillard salin acétique (ISO 3769)
3	16	96
2	8	24
1	4	8

1) La durée de chaque essai de corrosion n'a fait l'objet d'aucune détermination expérimentale; les durées indiquées ne sont données qu'à titre indicatif (voir 9.3).

NOTE — Il n'existe pas de prescription d'essai pour la condition d'utilisation n° 0.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1458:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e956bc2f-ec43-47aa-bc33-164c123ecaf/iso-1458-1988>