
**Revêtements métalliques et autres
revêtements inorganiques — Dépôts
électrolytiques de chrome pour usages
industriels**

*Metallic and other inorganic coatings — Electrodeposited coatings of
chromium for engineering purposes*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6158:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b0a88a6-d8bf-4638-9101-0eeca08a1e98/iso-6158-2018)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b0a88a6-d8bf-4638-9101-
0eeca08a1e98/iso-6158-2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b0a88a6-d8bf-4638-9101-0eeca08a1e98/iso-6158-2018)



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 6158:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b0a88a6-d8bf-4638-9101-0eeca08a1e98/iso-6158-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Informations à fournir par l'acheteur à l'opérateur responsable du traitement	2
5 Désignation	3
5.1 Généralités.....	3
5.2 Spécification de la désignation.....	3
5.3 Désignation du métal de base.....	4
5.4 Désignation des exigences relatives aux traitements thermiques.....	4
5.5 Désignation des types et épaisseurs des dépôts métalliques.....	4
5.6 Exemples de désignations.....	5
6 Exigences	6
6.1 Éprouvettes spéciales.....	6
6.2 Aspect.....	6
6.3 État de surface.....	6
6.4 Épaisseur.....	7
6.5 Dureté.....	7
6.6 Adhérence.....	7
6.7 Porosité.....	7
6.8 Traitement thermique de relaxation des contraintes avant revêtement.....	8
6.9 Traitement thermique de réduction de la fragilisation par l'hydrogène.....	8
6.10 Grenailage des pièces métalliques.....	8
6.11 Utilisation de sous-couches.....	8
6.12 Décapage.....	8
6.13 Résistance à la corrosion/Dépôt de chrome multicouche.....	9
6.14 Rugosité de surface du dépôt électrolytique de chrome métallique.....	9
7 Échantillonnage	9
Annexe A (informative) Épaisseurs courantes de dépôts de chrome métallique spécifiées dans les applications industrielles	10
Annexe B (normative) Méthodes d'essai permettant de déterminer l'épaisseur des dépôts électrolytiques de chrome métallique et d'autres revêtements métalliques	11
Annexe C (normative) Détermination des fissures et des pores dans les dépôts de chrome métallique	12
Annexe D (normative) Classification des différentes qualités/différents degrés de rugosité de dépôts électrolytiques de chrome métallique	13
Bibliographie	14

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, sous-comité SC 3, *Dépôts électrolytiques et finitions apparentées*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 6158:2011), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- modification du domaine d'application;
- à l'[Article 4](#), ajout d'informations supplémentaires requises concernant les objectifs spéciaux techniques et industriels (relatifs à la surface) pour le revêtement électrolytique de chrome métallique;
- en [5.2](#), ajout d'informations supplémentaires concernant le degré/la qualité de la rugosité de surface en vue de sa désignation;
- en [5.2](#), ajout d'informations supplémentaires pour la description de la rugosité de surface finale nécessaire des pièces complètes finies indiquée par l'acheteur;
- en [5.6](#), ajout de la température de l'objet pendant le traitement thermique;
- en [5.6](#), ajout d'un exemple de désignation avec des informations supplémentaires sur la rugosité de surface finale des pièces finies;
- en [6.1](#), ajout d'informations importantes pour obtenir des résultats d'essai fiables;
- en [6.11](#), ajout d'informations importantes relatives au prétraitement du dépôt de chrome;
- en [6.13](#), ajout d'informations relatives à la résistance à la corrosion;

— en 6.14 et à l'Annexe D, ajout d'informations concernant la rugosité et la structure de surface;

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6158:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b0a88a6-d8bf-4638-9101-0eeca08a1e98/iso-6158-2018>

Introduction

Les dépôts électrolytiques de chrome sont souvent appliqués à partir de solutions de chrome hexavalent semblables à celles utilisées pour les dépôts électrolytiques. Toutefois, les dépôts de chrome pour usages industriels sont en général plus épais que les dépôts décoratifs. Le chrome ordinaire ou classique est le type le plus souvent spécifié, mais le chrome microporeux, microfissuré ou spécialement usiné et le chrome duplex sont également appliqués pour obtenir des surfaces rétentrices d'huile ou anti-adhérentes, ou pour améliorer la résistance à la corrosion. Ces propriétés constituent le principal motif d'application de dépôts de chrome métallique pour des usages industriels. En résumé, les dépôts électrolytiques de chrome métallique pour usages industriels présentent en tout plus de 35 propriétés à la fois en matière de dépôt et de traitement.

Les dépôts électrolytiques de chrome pour usages industriels sont le plus souvent appliqués directement sur le métal de base afin d'accroître la résistance à l'usure et à l'abrasion, augmenter la résistance au frottement, réduire la friction statique et cinétique, diminuer le grippage, accroître la résistance à la corrosion et recharger des pièces usées ou sous-cotées. Pour la protection contre des conditions sévères de corrosion, des sous-couches de nickel ou d'autres métaux peuvent être appliquées avant le dépôt électrolytique de chrome, ou la résistance à la corrosion du dépôt de chrome peut être améliorée par alliage (par exemple, avec du molybdène).

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 6158:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b0a88a6-d8bf-4638-9101-0eeca08a1e98/iso-6158-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b0a88a6-d8bf-4638-9101-0eeca08a1e98/iso-6158-2018>

Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Dépôts électrolytiques de chrome pour usages industriels

AVERTISSEMENT — Le présent document fait appel à l'utilisation de substances et/ou de modes opératoires qui peuvent s'avérer préjudiciables pour la santé si des mesures de sécurité adéquates ne sont pas prises. Le présent document ne traite pas des dangers pour la santé ni des questions de sécurité ou d'environnement associés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur du présent document d'établir des pratiques appropriées acceptables en termes de santé, de sécurité et d'environnement.

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives aux dépôts électrolytiques de chrome métallique, avec ou sans sous-couches, sur des métaux de base ferreux et non ferreux pour usages industriels. La désignation des revêtements permet de spécifier l'épaisseur de chrome appropriée pour les applications industrielles courantes.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

ISO 2080, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Traitement de surface, revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Vocabulaire*

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

ISO 3543, *Revêtements métalliques et non métalliques — Mesurage de l'épaisseur — Méthode par rétrodiffusion des rayons bêta*

ISO 3882, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Vue d'ensemble sur les méthodes de mesurage de l'épaisseur*

ISO 4516, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Essais de microdureté Vickers et Knoop*

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*

ISO 9227, *Essais de corrosion en atmosphères artificielles — Essais aux brouillards salins*

ISO 9587, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Prétraitements du fer ou de l'acier visant à réduire le risque de fragilisation par l'hydrogène*

ISO 9588, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Traitements après revêtement sur fer ou acier pour diminuer le risque de fragilisation par l'hydrogène*

ISO 10309, *Revêtements métalliques — Essais de porosité — Essai au ferroxyde*

ISO 10587, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Essai de fragilisation résiduelle des articles et tiges filetés avec et sans revêtement métallique extérieur — Méthode de la cale biaisée*

ISO 12686, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Grenailage automatique de pièces métalliques avant dépôt électrolytique de nickel, dépôt autocatalytique de nickel, ou dépôt électrolytique de chrome, ou en tant que finition de surface*

ISO 15724, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Mesurage électrochimique de l'hydrogène diffusible dans les aciers — Méthode par électrode anodique*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 2064, l'ISO 2080, l'ISO 3882, l'ISO 9587, l'ISO 9588 et l'ISO 12686 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

ITih STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Informations à fournir par l'acheteur à l'opérateur responsable du traitement

Lors de la commande d'articles destinés à être traités conformément au présent document, l'acheteur doit fournir les renseignements essentiels suivants par écrit, par exemple dans le contrat ou la commande d'achat, ou sur les dessins techniques.

- a) la désignation (voir [Article 5](#));
- b) la composition/spécification nominale et l'état métallurgique du métal de base (voir [5.3](#)), y compris la dureté. Dans le cas d'une réclamation concernant les articles, il peut être impossible de fournir ces renseignements et, par conséquent, il peut être difficile de garantir la qualité du revêtement;
- c) la nature, l'état et la finition du métal de base s'ils sont susceptibles d'affecter l'aptitude à l'emploi et/ou l'aspect du revêtement (voir [6.3](#));
- d) la surface significative, indiquée au moyen de dessins des articles ou d'échantillons convenablement marqués (voir [6.2](#));
- e) les exigences relatives aux éprouvettes spéciales (voir [6.1](#));
- f) l'aspect et l'état de surface du revêtement de chrome métallique (par exemple, brut de bain, meulé ou rectifié) (voir [6.2](#) et [6.3](#)). En variante, des échantillons présentant l'aspect et la finition requise doivent être fournis ou approuvés par l'acheteur, et utilisés à des fins de comparaison (voir [6.2](#));
- g) la nécessité éventuelle d'un traitement pour introduire des contraintes de compression (par exemple, grenailage avant ou après le dépôt électrolytique) (voir [6.10](#));
- h) toute exigence spéciale ou restriction concernant le prétraitement (par exemple, un sablage humide au lieu d'un prétraitement à l'acide);
- i) les endroits où des contacts inévitables entraînent des marques ainsi que le type, la taille et le nombre d'autres défauts acceptables (voir [6.2](#)) par unité de surface;
- j) les exigences relatives aux sous-couches (voir [5.5](#) et [6.11](#)) et au décapage (voir [6.12](#));

- k) la méthode d'essai à utiliser pour mesurer l'épaisseur (voir [6.4](#)) et les segments supplémentaires de la surface où les exigences en matière d'épaisseur minimale s'appliquent;
- l) les exigences relatives à l'adhérence et à la porosité, et les méthodes d'essai (voir [6.6](#) et [6.7](#), respectivement);
- m) la résistance à la traction des pièces et les exigences relatives au traitement thermique de relaxation des contraintes avant le dépôt électrolytique (voir [6.8](#));
- n) les exigences concernant le traitement thermique de réduction de la fragilisation après le dépôt électrolytique, ainsi que les essais relatifs à la fragilisation par l'hydrogène (voir [6.9](#));
- o) le plan d'échantillonnage et les critères d'acceptation (voir [Article 7](#));
- p) toute information supplémentaire (par exemple, toute exigence particulière relative à l'adhérence) (voir [6.6](#));
- q) toute information supplémentaire relative à la rugosité et la structure de surface requises (pour des usages techniques et industriels spéciaux) (voir [6.14](#) et l'[Annexe D](#)).

5 Désignation

5.1 Généralités

La désignation doit figurer sur les dessins techniques, dans la commande d'achat, le contrat ou la spécification détaillée du produit.

La désignation spécifie, dans l'ordre donné, le métal de base, l'alliage particulier (facultatif), les exigences relatives à la relaxation des contraintes, le type et l'épaisseur des sous-couches, le type et l'épaisseur du revêtement électrolytique de chrome métallique et les post-traitements tels que le traitement thermique visant à réduire la susceptibilité à la fragilisation par l'hydrogène.

5.2 Spécification de la désignation

La désignation doit comprendre les éléments suivants:

- a) la mention «Dépôt électrolytique»;
- b) le numéro du présent document, à savoir l'ISO 6158;
- c) un tiret;
- d) le symbole chimique du métal de base (voir [5.3](#)), par exemple Fe (fer ou acier);
- e) une barre oblique (/);
- f) la désignation de la relaxation des contraintes (SR), (voir [5.4](#));
- g) une barre oblique (/);
- h) les symboles chimiques pour le revêtement de chrome métallique, ainsi que pour les revêtements appliqués avant le dépôt électrolytique de chrome, séparés par des barres obliques (/), pour chaque étape de la séquence de revêtement dans l'ordre de dépôt; deux barres obliques ou séparateurs (//) sont utilisés pour indiquer qu'une étape a été omise ou ne constitue pas une exigence;
- i) un nombre indiquant l'épaisseur minimale, en micromètres, du ou des revêtements, suivi d'une barre oblique (/);
- j) la désignation de la réduction de la fragilisation par l'hydrogène (ER), (voir [5.4](#)), suivie d'une barre oblique (/);

k) un nombre indiquant la qualité/le degré de rugosité de surface finale (voir 6.14).

Voir 5.6 pour consulter des exemples de désignations.

5.3 Désignation du métal de base

Le métal de base doit être désigné par son symbole chimique ou son constituant principal s'il s'agit d'un alliage.

Par exemple:

- a) Fe pour le fer et l'acier;
- b) Zn pour les alliages de zinc;
- c) Cu pour le cuivre et les alliages de cuivre;
- d) Al pour l'aluminium et les alliages d'aluminium.

Afin de garantir une bonne préparation de la surface et, par conséquent, une bonne adhérence du revêtement sur le substrat, il est essentiel d'identifier l'alliage spécifique et son état métallurgique (revenu, nitruré, etc.).

Il est recommandé d'identifier l'alliage spécifique par sa désignation normalisée à la suite du symbole chimique du métal de base. Par exemple, son numéro UNS, ou l'équivalent national ou régional, peut être placé entre les symboles < > (voir Bibliographie).

EXEMPLE Fe<G43400> est la désignation UNS d'un acier à haute résistance.

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.4 Désignation des exigences relatives aux traitements thermiques

Les exigences relatives aux traitements thermiques doivent être mises entre crochets et désignées de la manière suivante:

- a) les lettres «SR» pour traitement thermique de relaxation des contraintes, les lettres «ER» pour traitement thermique visant à réduire la susceptibilité à la fragilisation par l'hydrogène ou les lettres «HT» pour traitement thermique dans d'autres buts;
- b) entre parenthèses, la température minimale, en degrés Celsius;
- c) la durée du traitement thermique, en heures;

EXEMPLE [SR(210)1] est la désignation d'un traitement thermique de relaxation des contraintes effectué à 210 °C pendant 1 h (température de l'objet brut de bain).

- d) lorsqu'un traitement thermique est spécifié, avant ou après le dépôt électrolytique, les exigences doivent être intégrées dans la désignation (voir 5.6).

5.5 Désignation des types et épaisseurs des dépôts métalliques

Le revêtement électrolytique de chrome métallique doit être désigné par les symboles présentés dans le [Tableau 1](#), placés derrière un nombre indiquant l'épaisseur locale minimale spécifiée du revêtement, en micromètres. Des informations concernant les épaisseurs de chrome métallique couramment spécifiées dans les applications industrielles figurent à l'[Annexe A](#).

EXEMPLE Cr50hr est la désignation d'un revêtement de chrome dur ordinaire de 50 µm d'épaisseur.

Tableau 1 — Symboles pour différents types de chrome

Type de chrome	Symbole
Chrome dur ordinaire	hr
Chrome dur obtenu à partir de solutions acides mixtes	hm
Chrome dur microfissuré	hc
Chrome dur microporeux	hp
Chrome duplex	hd
Chromes spéciaux	hs

Les sous-couches de nickel doivent être désignées conformément à l'ISO 4526, c'est-à-dire que les symboles «sf» pour les revêtements de nickel exempts de soufre, «sc» pour les revêtements sulfurés de nickel ou «pd» pour les revêtements de nickel exempts de soufre contenant des particules de tailles inférieures au micron dispersées dans toute la matrice de nickel, doivent être employés pour désigner le type de sous-couche de nickel, en plaçant le symbole approprié après le nombre donnant l'épaisseur locale minimale spécifiée du revêtement, en micromètres.

EXEMPLE Ni10sf est la désignation d'une sous-couche de nickel électrolytique, d'une épaisseur de 10 µm, préparée à partir d'une solution qui n'inclut pas de soufre dans le dépôt.

5.6 Exemples de désignations

Les exemples de désignations ci-dessous décrivent les étapes de traitement thermique et de dépôt électrolytique dans l'ordre où elles sont réalisées. La désignation normalisée du matériau de base apparaît juste après le symbole chimique pour l'acier, Fe. Il est particulièrement important de connaître la désignation normalisée d'un métal ou d'un alliage difficile à préparer pour un dépôt électrolytique et susceptible d'être fragilisé par l'hydrogène.

Lors de la commande, la spécification détaillée du produit doit comprendre non seulement la désignation, mais aussi un énoncé explicite écrit de toutes autres exigences essentielles permettant d'assurer l'aptitude à l'emploi du produit concerné (voir [Article 4](#)).

Exemple d'un dépôt électrolytique sur acier doux (Fe) de 50 µm de chrome dur ordinaire (Cr50hr), en ignorant l'omission d'une quelconque étape (double barre oblique):

Dépôt électrolytique ISO 6158: — Fe/Cr50hr

Exemple d'un dépôt électrolytique sur un alliage d'aluminium (Al) de 250 µm de chrome poreux (Cr250hp):

Dépôt électrolytique ISO 6158: — Al/Cr250hp

Exemple d'un dépôt électrolytique sur acier (Fe), sur une sous-couche de nickel exempt de soufre de 10 µm d'épaisseur (Ni10sf), de 50 µm de chrome dur ordinaire (Cr50hr):

Dépôt électrolytique ISO 6158: — Fe/Ni10sf/Cr50hr

Désignation correcte d'un dépôt électrolytique de 50 µm de chrome dur ordinaire (Cr50hr) sur acier ayant subi une relaxation des contraintes avant dépôt électrolytique à 210 °C pendant 2 h (température de l'objet sur lequel le dépôt électrolytique a été effectué et qualité/degré de rugosité 1) et un traitement thermique après dépôt électrolytique à des fins de réduction de la fragilisation à 210 °C pendant 22 h:

Dépôt électrolytique ISO 6158: — Fe/[SR(210)2]/Cr50hr/[ER(210)22]/1