
**Revêtements métalliques —
Revêtements électrolytiques de zinc
et d'alliages de zinc sur du fer ou de
l'acier avec traitement supplémentaire
sans Cr(VI)**

*Metallic coatings — Electroplated coatings of zinc and zinc alloys on
iron or steel with supplementary Cr(VI)-free treatment*
(standards.iteh.ai)

ISO 19598:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f98f02f1-0e5b-4889-845f-f05306f27146/iso-19598-2016>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 19598:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f98f02f1-0e5b-4889-845f-f05306f27146/iso-19598-2016>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Désignation	2
4.1 Revêtements électrolytiques	2
4.2 Passivation	2
4.3 Traitement ultérieur	2
4.4 Surfaces significatives (fonctionnelles)	3
4.5 Exemples de désignations	3
5 Informations que l'acheteur doit fournir à l'électroplaste	3
6 Matériaux de base	4
7 Revêtement et traitement	4
7.1 Préparation de la surface et dépôt du revêtement de zinc ou d'alliage de zinc	4
7.2 Traitements supplémentaires	5
7.2.1 Les couches de passivation	5
7.2.2 Traitement ultérieur	5
7.3 Revêtement électrolytique au tonneau/au montage (manutention des pièces)	5
7.3.1 Revêtement électrolytique au tonneau	5
7.3.2 Revêtement électrolytique au montage	5
7.4 Fragilisation par l'hydrogène	5
7.4.1 Facteurs de base	5
7.4.2 Choix du mode opératoire	6
8 Exigences applicables aux revêtements et méthodes d'essai	7
8.1 Épaisseur	7
8.2 Adhérence	8
8.3 Absence de Cr(VI)	8
8.4 Essai de corrosion accélérée	8
8.4.1 Généralités	8
8.4.2 Résistance minimale à la corrosion des revêtements de zinc et d'alliage de zinc passivés	8
9 Rapport d'essai	11
9.1 Informations générales	11
9.2 Revêtements sur des matériaux ayant une résistance à la traction $\geq 1\,000\text{ N/mm}^2$	11
9.3 Résultats des essais	11
Bibliographie	12

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 appelée 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 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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, sous-comité SC 3, *Dépôts électrolytiques et finitions apparentées*.

Introduction

Les systèmes exempts de chrome(VI) diffèrent des systèmes contenant du chrome(VI) de deux manières:

- a) ces systèmes ne sont pas auto-cicatrisants;
- b) leur résistance aux températures élevées est supérieure ($> 150\text{ °C}$); la limite pour les systèmes contenant du chrome(VI) est $\leq 70\text{ °C}$.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19598:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f98f02f1-0e5b-4889-845f-f05306f27146/iso-19598-2016>

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.iteh.ai)**

ISO 19598:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f98f02f1-0e5b-4889-845f-f05306f27146/iso-19598-2016>

Revêtements métalliques — Revêtements électrolytiques de zinc et d'alliages de zinc sur du fer ou de l'acier avec traitement supplémentaire sans Cr(VI)

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux revêtements électrolytiques de zinc et d'alliages de zinc sur des composants en fer et en acier avec une passivation sans Cr(VI). Les revêtements électrolytiques d'alliages de zinc contiennent du nickel ou du fer comme éléments d'alliage (appelés respectivement «revêtements zinc/nickel» et «revêtements zinc/fer»).

Les revêtements ou systèmes de revêtements ont pour principal objectif de protéger les composants en fer et en acier contre la corrosion.

La présente Norme internationale spécifie:

- les désignations à utiliser pour les systèmes de revêtement ci-dessus;
- la résistance minimale à la corrosion devant être obtenue lors des modes opératoires d'essai spécifiés, et
- les épaisseurs minimales de revêtement exigées.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application 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 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 3613:2010, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Couches de conversion au chromate sur zinc, cadmium et alliages d'aluminium-zinc et de zinc-aluminium — Méthodes d'essai*

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 27830:2008, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Lignes directrices pour spécifier des revêtements métalliques et inorganiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 2080 s'appliquent.

4 Désignation

4.1 Revêtements électrolytiques

Les revêtements électrolytiques doivent être composés de zinc ou des alliages de zinc énumérés dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Désignation des revêtements électrolytiques

Symbole	Définition
Zn	Revêtement de zinc sans élément d'alliage
ZnFe	Alliage de zinc contenant une fraction massique allant de 0,3 % à 1,0 % de fer
ZnNi	Alliage de zinc contenant une fraction massique allant de 12 % à 16 % de nickel

4.2 Passivation

La passivation est une couche de conversion du revêtement obtenue par une exposition à des solutions exemptes de Cr(VI) afin d'améliorer la résistance à la corrosion du revêtement. La couche de conversion peut éventuellement être colorée.

Comme les passivations sans Cr(VI) produisent de nouveaux systèmes de revêtement, la nomenclature correspondante est indiquée dans le [Tableau 2](#).

Tableau 2 — Passivations

Type de passivation	Code	Coloration, aspect de surface ^a	Remarques
Transparente	An	D'incolore à colorée et irisée	Souvent appelée «passivation en couche mince»
Irisée	Cn	Colorée et irisée	Souvent appelée «passivation en couche épaisse»
Noire	Fn	Noire	

^a Les teintes sont admises.

4.3 Traitement ultérieur

L'application d'une finition renforcée ou de couches de finition augmente la résistance à la corrosion.

Les finitions renforcées ont généralement une épaisseur allant jusqu'à 2 µm et sont constituées de composés organiques et/ou inorganiques exemptes de Cr(VI). Les revêtements pouvant être éliminés à l'aide d'agents de dégraissage à froid, par exemple à base d'huile, de graisse ou de cire, ne sont pas considérés comme des finitions renforcées dans le contexte de la présente Norme internationale.

Les couches de finition ont normalement une épaisseur supérieure à 2 µm et sont des revêtements minces constitués de composés organiques exemptes de Cr(VI) qui peuvent avoir besoin d'une température de séchage élevée. Particulièrement pour les revêtements ayant une passivation noire, une post-immersion peut être utilisée pour la résistance à la corrosion croissante et améliorer la profondeur de la couleur.

L'impact des traitements ultérieurs mentionnés sur les propriétés du composant en service, telles que la résistance de contact, la soudabilité, la compatibilité avec les carburants, la performance dans les joints collés, etc., doit être évalué au cas par cas.

Comme la gamme des modifications de surface est très large, le choix du traitement ultérieur mentionné et son type doivent faire l'objet d'un accord dans le cas de revêtements de surface soumis à des exigences particulières.

NOTE Les traitements ultérieurs mentionnés éliminent normalement les couleurs d'interférence produites par la passivation.

Tableau 3 — Traitement ultérieur

Symbole	Signification
Tx	Avec ou sans finition renforcée ^a
T0	Sans finition renforcée
T2nL	Finition renforcée sans lubrifiant intégré ^b
T2yL	Finition renforcée avec lubrifiant intégré ^b
T4	Lubrifiant ajouté ultérieurement
T7nL	Couche de finition sans lubrifiant intégré ^b
T7yL	Couche de finition avec lubrifiant intégré ^b
NOTE T4 n'est pas pris en compte	
^a Laissé au choix de l'applicateur.	
^b Désignation facultative de nL ou yL, le cas échéant.	

4.4 Surfaces significatives (fonctionnelles)

Les composants de formes complexes, en particulier ceux comportant des cavités, peuvent ne pas être en mesure de respecter les critères de résistance à la corrosion et d'épaisseur minimale exigés lors des essais de corrosion accélérée en tout point de la surface revêtue. Dans ce cas, les surfaces significatives pour le système de revêtement doivent être indiquées sur le schéma par une ligne de pointillés et de tirets.

Si l'acheteur ne spécifie pas ce qu'est une surface significative, la définition donnée dans l'ISO 27830:2008, Article 6, doit s'appliquer.

4.5 Exemples de désignations

Désignation d'un revêtement d'alliage de zinc et de nickel sur un composant en acier (Fe), avec une épaisseur minimale locale du revêtement de 8 µm (8) et une passivation irisée (Cn):

Dépôt électrolytique ISO 19598 – Fe//ZnNi8//Cn//T0

Désignation d'un revêtement d'alliage de zinc et de fer sur un composant en acier (Fe), avec une épaisseur minimale locale du revêtement de 8 µm (8), une passivation noire (Fn) et une finition renforcée (T2):

Dépôt électrolytique ISO 19598 – Fe//ZnFe8//Fn//T2

Désignation d'un revêtement de zinc sur un composant en acier (Fe), avec une épaisseur minimale locale du revêtement de 12 µm (12) et une passivation noire (Fn), l'application ultérieure d'une finition renforcée étant laissée au choix de l'applicateur:

Dépôt électrolytique ISO 19598 – Fe//Zn12//Fn//Tx

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

Les informations minimales que l'acheteur doit fournir à l'électroplaste sont les suivantes:

- la résistance à la traction du composant (pour permettre de prendre en compte les exigences en 7.4);
- des informations sur le composant (matériau de base, méthode de production, traitement thermique);

- c) des informations sur les surfaces significatives, comme cela est exigé en 4.4;
- d) la désignation du revêtement à appliquer (voir 4.5).

Si on le souhaite, d'autres exigences concernant l'aspect, les propriétés de frottement et la résistance à des produits, peuvent également être imposées aux propriétés des revêtements à appliquer et les essais peuvent être étendus en conséquence.

Si nécessaire, des informations supplémentaires sur les exigences ou les restrictions à imposer lors du processus de revêtement doivent être fournies.

6 Matériaux de base

L'application des revêtements conformément à la présente Norme internationale sur des aciers faiblement alliés est l'état de l'art. Dans le cas d'autres matériaux à base de fer, comme la fonte, les matériaux frittés, les matériaux avec une teneur importante en éléments d'alliage ou les matériaux présentant des propriétés de résistance spéciales, il peut être nécessaire d'adapter spécialement les processus de traitement (prétraitement, revêtement, traitement supplémentaire) et éventuellement de prendre des mesures supplémentaires pour satisfaire aux exigences de la présente Norme internationale. C'est pourquoi l'électroplaste doit disposer d'informations détaillées sur la composition, les propriétés et la production des composants à revêtir.

Pour le revêtement de composants en acier ayant une résistance à la traction supérieure ou égale à 1 000 N/mm², des mesures devront être prises même dès les premiers stades de la production (par exemple lors du choix du matériau, du processus de durcissement et du mode opératoire d'assemblage) pour éliminer, avec un degré de fiabilité élevé, la possibilité d'endommagement résultant d'une fragilisation interne par l'hydrogène.

Les composants à revêtir ne doivent pas présenter de défauts de matériau, de traitement ou de surface pouvant affecter négativement ou de manière imprévisible la protection contre la corrosion et/ou l'aspect des revêtements.

Il doit être possible d'éliminer les impuretés éventuelles (par exemple les produits de corrosion ou la calamine, l'huile, la graisse, la saleté, etc.) de la surface des composants sans laisser de résidu, en suivant les modes opératoires standard de décapage et de dégraissage.

Il peut être nécessaire de conclure un accord sur la qualité de la surface.

7 Revêtement et traitement

7.1 Préparation de la surface et dépôt du revêtement de zinc ou d'alliage de zinc

Pour s'assurer que ce processus est fiable et reproductible, l'ensemble du cycle de prétraitement et de revêtement, ainsi que les données physiques associées, par exemple durées et températures de traitement, et tous les produits chimiques de traitement, doivent être enregistrés, documentés et, si nécessaire, optimisés. Les limites de contrôle du processus individuel doivent être définies, ainsi que la fréquence de surveillance et les modes opératoires d'analyse. Les actions qu'ils impliquent doivent être décrites et enregistrées par l'électroplaste.

Un cycle de processus type comprend les étapes suivantes:

- a) dégraissage alcalin (adapté en fonction des films à base d'huile ou de graisse rencontrés);
- b) décapage (généralement à l'acide chlorhydrique, inhibé);
- c) dégraissage alcalin électrolytique (de préférence anodique);
- d) électrodéposition;

- e) traitement supplémentaire comprenant une passivation et éventuellement l'application d'une finition renforcée;
- f) séchage.

7.2 Traitements supplémentaires

7.2.1 Les couches de passivation

Les couches de passivation consistent à produire des couches de conversion en trempant les composants dans des solutions de passivation ou en projetant ces solutions sur les composants. Le revêtement déposé réagit avec la solution de passivation pour former un film mince qui protège le revêtement métallique. Certains des revêtements déposés sont normalement dissous suite à cette réaction.

7.2.2 Traitement ultérieur

Le traitement ultérieur est réalisé en appliquant des substances organiques et/ou inorganiques additionnelles ou en les incorporant dans la passivation.

Suivant la géométrie du composant et le processus utilisé, une accumulation de plusieurs traitements ultérieurs peut se produire. Cette dernière doit être maintenue au strict minimum, par exemple au moyen d'une projection d'air dans le cas de composants revêtus au montage, ou au moyen d'une agitation dans le cas de composants revêtus au tonneau.

7.3 Revêtement électrolytique au tonneau/au montage (manutention des pièces)

7.3.1 Revêtement électrolytique au tonneau

Parmi les pièces généralement traitées au tonneau, on trouve les vis, les écrous et autres petits composants. Une fois les pièces chargées en vrac dans les tonneaux, elles sont prétraitées et revêtues pendant que le tonneau tourne. La rotation permet d'obtenir un revêtement plus ou moins identique de tous les composants, mais cela peut entraîner un endommagement de la surface. Cet endommagement peut être limité en réduisant par exemple la rotation du tonneau ou la hauteur de chute au moment où le tonneau est vidé. La résistance à la corrosion est normalement inférieure à celle obtenue avec un revêtement électrolytique au montage.

7.3.2 Revêtement électrolytique au montage

Il peut être nécessaire de revêtir les pièces en utilisant la technique du montage en raison de leur taille ou de leur forme, ou éventuellement parce qu'elles doivent répondre à des exigences spéciales. Dans ce processus, les composants sont placés dans un montage. Les caractéristiques des revêtements (en particulier l'épaisseur du revêtement métallique) peuvent varier en fonction de la position des composants sur le montage, mais une optimisation peut être possible, par exemple en concevant les montages en fonction des composants à traiter.

7.4 Fragilisation par l'hydrogène

7.4.1 Facteurs de base

Lors des processus tels que le décapage, le dégraissage électrolytique et l'électrodéposition des revêtements métalliques, des pièces en acier revêtues suivant le mode opératoire décrit dans la présente Norme internationale peuvent absorber de l'hydrogène suite à la diffusion préférentielle de ce dernier dans le réseau du métal aux positions énergétiquement favorables, telles que les défauts structuraux dans le réseau et les zones présentant de fortes concentrations de contraintes.