NORME INTERNATIONALE

# ISO 2082

Quatrième édition
2017-07

# Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Dépôts électrolytiques de cadmium avec traitements supplémentaires sur fer ou acier

*Metallic and other inorganic coatings — Electroplated coatings of cadmium with supplementary treatments on iron or steel*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2082:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/591cbd1f-2ba1-434d-8a40-ad852adfcfa9/iso-2082-2017

Numéro de référence
ISO 2082:2017(F)

© ISO 2017

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2082:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/591cbd1f-2ba1-434d-8a40-ad852adfcfa9/iso-2082-2017

**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017, 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, définitions, termes abrégés et symboles** ... **2**
3.1 Termes et définitions ... 2
3.2 Termes abrégés ... 2
3.3 Symboles ... 3

**4 Informations à fournir à l'électroplaste par l'acheteur** ... **3**
4.1 Informations essentielles ... 3
4.2 Informations complémentaires ... 3

**5 Désignation** ... **4**
5.1 Généralités ... 4
5.2 Spécification de désignation ... 4
5.3 Désignation du matériau de base ... 5
5.4 Désignation des exigences relatives au traitement thermique ... 5

**6 Exigences** ... **5**
6.1 Aspect ... 5
6.2 Épaisseur ... 6
6.3 Couches de conversion et autres traitements supplémentaires ... 6
6.4 Adhérence des couches de cadmium et de chromate ... 6
6.5 Essais de corrosion accélérée ... 6
6.5.1 Essai au brouillard salin neutre ... 6
6.5.2 Cotation de la corrosion ... 7
6.6 Recuit de détente avant nettoyage et dépôt du métal ... 7
6.7 Traitement thermique contre la fragilisation par l'hydrogène après le dépôt électrolytique ... 8
6.8 Échantillonnage ... 8

**Annexe A** (normative) **Désignation des traitements supplémentaires** ... **9**

**Annexe B** (normative) **Mesurage de l'épaisseur moyenne de revêtement sur de petits articles** ... **11**

**Annexe C** (informative) **Informations supplémentaires sur la résistance à la corrosion, le rinçage et le séchage, le traitement de pièces en vrac et la coloration de couches de conversion au chromate** ... **12**

**Bibliographie** ... **13**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 2082:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/591cbd1f-2ba1-434d-8a40-adb52adc4b/iso-2082-2017

# 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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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

ISO 2082:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/591cbd11-29a1-434d-8a40-ad832adfc1a9/iso-2082-2017

Le présent document a été élaboré par le Comité européen de normalisation (CEN), Comité technique CEN/TC 262, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques, incluant la protection contre la corrosion et les essais de corrosion des métaux et alliages*, en collaboration avec le Comité technique ISO TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, sous-comité SC 3, *Dépôts électrolytiques et finitions apparentées*, conformément à l'accord de coopération technique convenu entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 2082:2008), qui a fait l'objet d'une révision technique.

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

# Introduction

Les dépôts électrolytiques de cadmium sont utilisés pour protéger le fer et l'acier contre la corrosion. Le cadmium est anodique et va se corroder de manière sacrificielle, protégeant ainsi les métaux de base ferreux, même si ces derniers se trouvent exposés du fait de pores ou de piqûres existants dans le cadmium. Les revêtements électrolytiques de cadmium ont traditionnellement été appliqués sur le fer ou l'acier à partir de solutions de cyanure alcalines, mais récemment, les préoccupations environnementales et les réglementations ont conduit à un usage croissant de solutions de cadmium au sulfate acide, au chlorure neutre et au fluoborate acide.

Sachant que l'aspect et la durabilité des revêtements électrolytiques au cadmium dépendent de l'état de la surface du métal de base, il convient que les parties intéressées parviennent à un accord sur un état satisfaisant de la surface du métal de base pour le dépôt électrolytique.

Bien que des préoccupations aient été émises concernant l'utilisation de cadmium en raison de ses conséquences sur la sécurité et l'environnement, il existe des applications critiques, souvent dans le domaine aérospatial, où les propriétés uniques des revêtements électrolytiques au cadmium, telles que résistance à la corrosion, aptitude intrinsèque à la lubrification, ductilité, conductivité électrique et faible résistance de contact imposent de continuer à utiliser des revêtements de cadmium.

Il est possible d'améliorer la résistance à la corrosion des revêtements électrolytiques de cadmium et leur tendance à se ternir lors de la manipulation en appliquant une couche de conversion au chromate et d'autres revêtements supplémentaires.

Des couches de conversion chimiques ne contenant pas de chrome hexavalent sont disponibles dans le commerce et leur utilisation est de plus en plus courante. L'aspect de ces substituts peut être différent de ceux fabriqués avec du chrome hexavalent. Cependant, en raison de la réglementation REACH, l'utilisation de composés de chrome hexavalent sera interdite en Europe à compter de septembre 2017, sauf autorisation spécifique. D'autres couches de conversion sans chrome sont également disponibles. Il est exigé que les substituts satisfassent aux exigences de résistance à la corrosion spécifiées dans le présent document.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 2082:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/591cbd1f-2ba1-434d-8a40-ad852adfcfa9/iso-2082-2017

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2082:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/591cbd1f-2ba1-434d-8a40-ad852adfcfa9/iso-2082-2017

# Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Dépôts électrolytiques de cadmium avec traitements supplémentaires sur fer ou acier

**DANGER — L'inhalation de vapeurs de cadmium est hautement toxique. Au cours du traitement thermique, il convient de prendre toutes les précautions nécessaires pour garantir qu'aucune personne ne se trouve exposée à ces vapeurs. L'attention est aussi attirée sur le danger provenant du soudage, du brasage ou du chauffage et d'autres opérations présentant le risque de générer de la vapeur de cadmium. Du fait de sa toxicité, il convient que le cadmium ne soit pas employé comme revêtement d'articles destinés à être en contact avec des aliments ou des boissons, de récipients en contact avec ces produits ou d'articles ménagers.**

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives aux dépôts électrolytiques de cadmium accompagnés de traitements supplémentaires sur fer et acier. Elle inclut les informations à fournir par l'acheteur à l'électroplaste et décrit les exigences de revêtement, notamment celles relatives au traitement thermique avant et après dépôt électrolytique.

Elle n'est pas applicable aux revêtements appliqués:

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

— sur tôles, feuillards ou fils à l'état non façonné;

— sur des ressorts à spirales serrées;

ISO 2082:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/991cedd1-28af-4514-8a48-ab52adfc1a7/iso-2082-2017

— à des fins autres que la protection, l'aptitude intrinsèque à la lubrification, la ductilité, la conductivité électrique et la faible résistance de contact.

Le présent document ne spécifie pas d'exigence portant sur l'état de surface du métal de base avant dépôt électrolytique au cadmium.

L'épaisseur du revêtement susceptible d'être appliqué sur les pièces filetées peut être limitée par des exigences dimensionnelles, y compris la classe ou l'ajustement.

Des informations supplémentaires sur la résistance à la corrosion, le rinçage et le séchage, le traitement de pièces en vrac et la coloration de couches de conversion au chromate sont fournies dans l'Annexe C.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 2177, *Revêtements métalliques — Mesurage de l'épaisseur — Méthode coulométrique par dissolution anodique*

© ISO 2017 – Tous droits réservés 

ISO 2178, *Revêtement métalliques non magnétiques sur métal de base magnétique — Mesurage de l'épaisseur du revêtement — Méthode magnétique*

ISO 2819, *Revêtements métalliques sur bases métalliques — Dépôts électrolytiques et dépôts par voie chimique — Liste des différentes méthodes d'essai d'adhérence*

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 3613, *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 4518, *Revêtements métalliques — Mesurage de l'épaisseur — Méthode profilométrique*

ISO 4519:1980, *Dépôts électrolytiques et finitions apparentées — Méthodes d'échantillonnage pour le contrôle par attributs*

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*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10289, *Méthodes d'essai de corrosion des revêtements métalliques et inorganiques sur substrats métalliques — Cotation des éprouvettes et des articles manufacturés soumis aux essais de corrosion*

ISO 2082:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/503c1d1f-2ba4-4f1d-bad0-ad852adfcfa9/iso-2082-2017

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 biaise*

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

## 3 Termes, définitions, termes abrégés et symboles

### 3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 2064 et l'ISO 2080 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:

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse https://www.iso.org/obp

### 3.2 Termes abrégés

ER traitement thermique contre la fragilisation par l'hydrogène

SR recuit de détente

T2 matériau d'étanchéité organique

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

### 3.3 Symboles

Cd symbole chimique du cadmium

Fe symbole chimique du fer

## 4 Informations à fournir à l'électroplaste par l'acheteur

### 4.1 Informations essentielles

Les informations suivantes doivent être fournies à l'électroplaste par écrit, par exemple dans le contrat, le bon de commande ou les dessins techniques:

a) la référence du présent document, à savoir l'ISO 2082, et la désignation (voir Article 5);

b) la surface significative indiquée, par exemple, par des dessins ou par la fourniture d'échantillons marqués de façon appropriée;

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 Article 1);

d) la position sur la surface des défauts inévitables tels que les marques de montage (voir 6.1);

e) la finition exigée, par exemple brillante, matte ou autre, de préférence accompagnée d'échantillons approuvés (voir 6.1);

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

f) le type de couche de conversion ou de traitement supplémentaire (voir 6.3 et conformément à l'Annexe A); les couches de conversion ne doivent être omises et remplacées par l'application d'autres couches de conversion et/ou d'autres traitements supplémentaires (voir Tableau A.1) ou des revêtements de consolidation, tels que des laques, sur la couche de conversion que sur demande spécifique de l'acheteur;

ISO 2082:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/591cbd1f-2ba1-434d-8a40-ad852adfcfa9/iso-2082-2017

g) les exigences relatives à l'épaisseur, à l'essai d'adhérence et à l'essai de corrosion accélérée (voir 6.2, 6.4, 6.5 et Annexe B);

h) la résistance à la traction des pièces et les exigences de traitement thermique avant et/ou après dépôt électrolytique (voir 6.6 et 6.7);

i) les méthodes d'échantillonnage, les niveaux d'acceptation et autres exigences de contrôle si elles sont différentes de celles indiquées dans l'Article 7 de l'ISO 4519:1980.

### 4.2 Informations complémentaires

Les informations complémentaires suivantes doivent également être fournies à l'électroplaste:

a) toute exigence spéciale, ou restriction, relative à la préparation de l'article à revêtir (voir Bibliographie);

b) toute autre exigence, par exemple, pour les articles de forme complexe, une zone particulière pour l'essai et la cotation.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

# 5 Désignation

## 5.1 Généralités

La désignation doit apparaître sur les dessins techniques, dans le bon de commande, le contrat ou dans la spécification détaillée du produit. La désignation spécifie, dans l'ordre suivant:

a) le métal de base;

b) les exigences de relaxation des contraintes;

c) le type et l'épaisseur des sous-couches éventuelles;

d) l'épaisseur du revêtement de cadmium;

e) les exigences de traitement thermique après dépôt électrolytique;

f) le type de couche de conversion et/ou de traitement supplémentaire (voir Bibliographie).

## 5.2 Spécification de désignation

La désignation doit comprendre les éléments suivants:

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

a) le terme «dépôt électrolytique»;

b) une référence au présent document, à savoir l'ISO 2082;

c) un tiret;

ISO 2082:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/591cbd1f-2ba1-434d-8a40-ad852adicfa9/iso-2082-2017

d) le symbole chimique du matériau de base, Fe (fer ou acier) suivi de sa désignation normalisée;

e) une barre oblique (/);

f) la désignation SR, si nécessaire, suivie d'une barre oblique;

g) le symbole chimique du cadmium, «Cd»;

h) un nombre indiquant l'épaisseur locale minimale, en micromètres, du revêtement de cadmium, suivi d'une barre oblique;

i) la désignation ER, si nécessaire, suivie d'une barre oblique;

j) le cas échéant, le code désignant le type de couche de conversion (conformément à l'Annexe A), suivi d'une barre oblique;

k) le cas échéant, les codes désignant tout traitement supplémentaire (conformément à l'Annexe A).

La barre oblique (/) doit être utilisée pour séparer dans la désignation les champs de données correspondant aux différentes étapes du processus.

Si des traitements supplémentaires autres que la couche de conversion au chromate ou qui viennent s'ajouter à celle-ci sont utilisés, la désignation pour un revêtement de cadmium d'une épaisseur de 25 µm doit être:

Fe/Cd25/A/Y

où

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

A représente une couche de conversion transparente;

Y représente l'un des codes des autres traitements supplémentaires donnés dans le Tableau A.2.

Il est recommandé d'identifier un alliage spécifique par sa désignation normalisée suivie du symbole chimique du métal de base; par exemple, son numéro UNS ou son équivalent national ou régional peut être placé entre les symboles: < >.

Par exemple, Fe<G43400> est la désignation UNS d'un acier à haute résistance. (voir Bibliographie).

Ce qui suit constitue des exemples de désignation de revêtement.

EXEMPLE 1

Désignation d'un dépôt électrolytique de cadmium de 12 µm (Cd12) sur du fer ou de l'acier (Fe) ayant reçu une couche de conversion transparente (A):

Dépôt électrolytique ISO 2082 - Fe/Cd12/A

EXEMPLE 2

Identique à l'Exemple 1, mais avec traitement supplémentaire de recuit de détente avant dépôt électrolytique à 200 °C pendant un minimum de 4 h, désigné par SR(200)4; l'épaisseur minimale est de 25 µm (Cd25) et l'application d'un matériau d'étanchéité après dépôt électrolytique est désignée par T2.

Dépôt électrolytique ISO 2082 - Fe/SR(200) ≥ 4/Cd25/ER(190)8/A/T2

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

### 5.3 Désignation du matériau de base

Le matériau de base doit être désigné par son symbole chimique ou, s'il s'agit d'un alliage, par son principal constituant. Par exemple:

ISO 2082:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/591cbd1f-2ba1-434d-8a40-ad852adfcfa9/iso-2082-2017

a) Fe pour le fer ou l'acier;

b) Cd pour les alliages de cadmium;

c) Al pour les alliages d'aluminium.

### 5.4 Désignation des exigences relatives au traitement thermique

Les exigences relatives au traitement thermique doivent être désignées comme suit:

a) les lettres SR pour un recuit de détente avant dépôt électrolytique et/ou les lettres ER pour un traitement thermique contre la fragilisation par l'hydrogène après dépôt électrolytique;

b) la température minimale, exprimée en degrés Celsius (°C) et indiquée entre parenthèses;

c) la durée du traitement thermique, exprimée en heures (h).

Par exemple SR(210)1 désigne un recuit de détente à 210 °C durant 1 h.

## 6 Exigences

### 6.1 Aspect

Bien que le présent document ne spécifie pas l'état, la finition ou la rugosité de surface du matériau de base avant dépôt électrolytique, l'aspect des dépôts électrolytiques dépend de l'état du matériau de base (voir Bibliographie pour la préparation de surface). La surface significative d'un article revêtu d'un dépôt électrolytique doit être exempte de défauts de revêtement visibles à l'œil nu, tels que cloques, piqûres, rugosité, fissures ou zones non revêtues, autres que ceux qui découlent de défauts du métal de base. Sur les articles où des marques de contact sont inévitables, la position de ces marques doit