

---

---

**Fixations — Systèmes de revêtements  
non électrolytiques de zinc lamellaire**

*Fasteners — Non-electrolytically applied zinc flake coating systems*

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

[ISO 10683:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d1f419b-f8d1-4e23-b679-acb5bf4852d0/iso-10683-2018)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d1f419b-f8d1-4e23-b679-  
acb5bf4852d0/iso-10683-2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d1f419b-f8d1-4e23-b679-acb5bf4852d0/iso-10683-2018)



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

ISO 10683:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8d1f419b-f8d1-4e23-b679-acb5bf4852d0/iso-10683-2018>



**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](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Caractéristiques générales du revêtement</b> .....	<b>2</b>
4.1    Systèmes de revêtement de zinc lamellaire.....	2
4.2    Composition des systèmes.....	2
4.3    Caractéristiques mécaniques et physiques, et cuisson.....	3
4.4    Prévention de la fragilisation par l'hydrogène interne.....	3
4.5    Systèmes de revêtement et procédés de revêtement.....	3
<b>5</b> <b>Protection contre la corrosion et essais</b> .....	<b>3</b>
5.1    Généralités.....	3
5.2    Essai au brouillard salin neutre.....	3
5.3    Essai au dioxyde de soufre (essai Kesternich).....	4
5.4    Manutention en vrac, procédés automatiques tels que l'alimentation et/ou le tri, stockage, et transport.....	4
<b>6</b> <b>Caractéristiques dimensionnelles et contrôles</b> .....	<b>5</b>
6.1    Généralités.....	5
6.2    Fixations à filetage métrique ISO.....	5
6.2.1    Épaisseur de revêtement.....	5
6.2.2    Contrôle par calibre du filetage et aptitude à l'assemblage.....	5
6.3    Autres fixations.....	6
<b>7</b> <b>Caractéristiques mécaniques et physiques, et essais</b> .....	<b>6</b>
7.1    Aspect.....	6
7.2    Résistance à la corrosion par rapport à la température.....	6
7.3    Méthodes d'essai pour la détermination de l'épaisseur ou du poids de couche du revêtement.....	7
7.4    Ductilité.....	8
7.5    Adhérence/cohésion.....	8
7.6    Protection cathodique sacrificielle.....	8
7.7    Relation couple/tension.....	9
7.8    Détermination du chrome hexavalent.....	9
<b>8</b> <b>Application des essais</b> .....	<b>9</b>
8.1    Généralités.....	9
8.2    Essais obligatoires pour chaque lot.....	9
8.3    Essais pour le contrôle en cours de fabrication.....	9
8.4    Essais à effectuer si spécifiés par le client.....	9
<b>9</b> <b>Désignation</b> .....	<b>10</b>
9.1    Désignation des systèmes de revêtement de zinc lamellaire pour la commande.....	10
9.2    Désignation des systèmes de revêtement de zinc lamellaire pour l'étiquetage.....	11
<b>10</b> <b>Spécifications pour la commande</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe A (informative) Conception et assemblage des fixations revêtues</b> .....	<b>12</b>
<b>Annexe B (informative) Épaisseur de revêtement et jeu dans le filetage pour les filetages             métriques ISO</b> .....	<b>16</b>
<b>Annexe C (informative) Systèmes de revêtement soumis à essai conformément à l'ISO 9227,             BS — Évaluation de l'agressivité de l'enceinte pour l'essai au brouillard salin neutre</b> .....	<b>23</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>32</b>

## 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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, 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/CEI, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://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 sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues (voir [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, 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/foreword.html](http://www.iso.org/iso/fr/foreword.html)

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 2, *Fixations*, sous-comité SC 14, *Revêtements de surface*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 10683:2014) qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à la version précédente sont les suivantes:

- les références normatives ont été mises à jour;
- la restriction du contrôle par calibre des filetages extérieurs du deuxième alinéa du [6.2.2](#) a été supprimée;
- la dernière colonne du [Tableau B.2](#) relative au jeu maximal pour la position de tolérance e a été supprimée;
- l'[Annexe C](#) a été entièrement révisée.

# Fixations — Systèmes de revêtements non électrolytiques de zinc lamellaire

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives aux systèmes de revêtements non électrolytiques de zinc lamellaire pour les fixations en acier. Il s'applique aux revêtements:

- avec ou sans chrome hexavalent;
- avec ou sans finition «top coat»;
- avec ou sans lubrifiant (lubrifiant intégré et/ou lubrifiant additionnel).

Il s'applique aux vis, goujons, tiges filetées et écrous à filetage métrique ISO, aux fixations à filetage non métrique ISO et aux fixations non filetées telles que les rondelles, les goupilles, les clips, etc.

Le présent document ne spécifie aucune exigence pour les caractéristiques des fixations telles que la soudabilité ou l'aptitude à la peinture. Il ne s'applique pas aux revêtements de zinc appliqués mécaniquement (matoplastie).

NOTE Les revêtements conformes au présent document sont particulièrement utilisés pour les fixations à haute résistance mécanique ( $\geq 1\ 000$  MPa) afin d'éviter le risque de fragilisation par l'hydrogène interne (IHE, Internal Hydrogen Embrittlement — voir 4.4).

Des informations pour la conception et l'assemblage des fixations revêtues sont données en [Annexe A](#).

## 2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 1502, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Calibres à limites et vérification*

ISO 1891-2, *Fixations — Terminologie — Partie 2: Vocabulaire et définitions pour les revêtements*

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 6988, *Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques — Essai au dioxyde de soufre avec condensation générale de l'humidité*

ISO 8991, *Système de désignation des éléments de fixation*

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

ISO 16047, *Éléments de fixation — Essais couple/tension*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 1891-2 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données terminologiques pour utilisation dans le domaine de la normalisation aux adresses suivantes:

- Plateforme ISO de consultation en ligne (OBP): disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

## 4 Caractéristiques générales du revêtement

### 4.1 Systèmes de revêtement de zinc lamellaire

Les systèmes de revêtement de zinc lamellaire résultent de l'application sur la surface d'une fixation en acier d'un liant approprié contenant une dispersion de lamelles de zinc associées habituellement à des lamelles d'aluminium. Sous l'influence de la température (cuisson), des liaisons se créent entre les lamelles métalliques elles-mêmes, et entre les lamelles et le substrat; le revêtement inorganique ainsi formé est suffisamment conducteur pour assurer une protection cathodique. Ce système de revêtement peut contenir ou non du chrome hexavalent, Cr(VI).

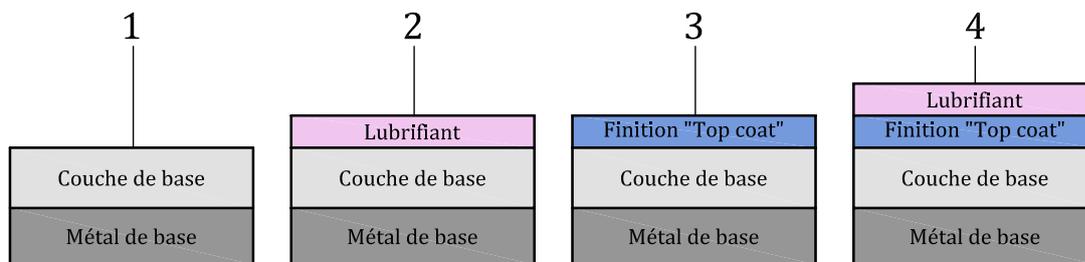
Des techniques spécifiques peuvent être nécessaires pour éviter les surépaisseurs ou manques de revêtement.

Des techniques spécifiques peuvent être nécessaires pour éviter le collage des fixations légères et/ou plates (par exemple rondelles, clips, fixations à rondelle imperdable, écrous à embase).

Une finition «top coat» additionnelle peut être appliquée pour augmenter la résistance à la corrosion et/ou pour obtenir des caractéristiques spécifiques (par exemple relation couple/tension, résistance chimique, aspect, couleur, isolation/conductivité électrique; voir A.2).

### 4.2 Composition des systèmes

Il existe quatre systèmes principaux de revêtement de zinc lamellaire tel qu'illustré à la [Figure 1](#).



#### Légende

- 1 couche de base seule
- 2 couche de base + lubrifiant
- 3 couche de base + finition «top coat»
- 4 couche de base + finition «top coat» + lubrifiant

**Figure 1 — Principaux systèmes de revêtement de zinc lamellaire**

La couche de base et la finition «top coat» peuvent être avec lubrifiant intégré; voir les combinaisons possibles détaillées en [A.1.2](#).

### 4.3 Caractéristiques mécaniques et physiques, et cuisson

Le procédé de revêtement ne doit pas altérer les caractéristiques mécaniques et physiques des fixations.

NOTE Les distributeurs qui appliquent un revêtement sur des fixations non revêtues sont considérés comme des distributeurs altérateurs conformément à l'ISO 1891-4.

En fonction du système de revêtement de zinc lamellaire, les températures de cuisson peuvent atteindre 320 °C. Pour les fixations trempées et revenues, la température de cuisson ne doit pas être supérieure à la température de revenu.

**AVERTISSEMENT — La cuisson (en particulier pour des températures plus élevées et/ou de longue durée) peut diminuer la limite de résistance en fatigue des fixations dont le filetage est roulé après traitement thermique. Voir également en A.1.3 pour les autres effets possibles de la cuisson.**

### 4.4 Prévention de la fragilisation par l'hydrogène interne

Les systèmes de revêtement de zinc lamellaire présentent la caractéristique de ne pas générer d'hydrogène pendant le procédé d'application.

Des procédés de prétraitement utilisant un dégraissant alcalin/solvant suivi d'un décapage mécanique ne génèrent pas d'hydrogène, ce qui élimine ainsi tout risque de fragilisation par l'hydrogène interne (IHE).

Lorsque le décapage mécanique n'est pas approprié pour des raisons fonctionnelles (par exemple pour les fixations à rondelle imperdable, les fixations à filetage intérieur, les fixations à revêtir à l'attache), un nettoyage chimique (décapage) peut être appliqué à condition d'utiliser un acide contenant un inhibiteur approprié et un temps de décapage minimal, afin de minimiser le risque de fragilisation par l'hydrogène interne. Les fixations de dureté supérieure à 390 HV ou de classe de qualité 12.9 et supérieure ne doivent pas être décapées à l'acide. La durée entre le décapage et l'application du revêtement doit être aussi courte que possible.

Un procédé de phosphatation est autorisé comme alternative au décapage mécanique (de l'hydrogène peut être généré pendant ce procédé de prétraitement, cependant le procédé de cuisson permet son effusion). La durée entre la phosphatation et le revêtement doit être aussi courte que possible.

Les procédés de décapage cathodique ne sont pas autorisés.

NOTE Les revêtements de zinc lamellaire présentent une grande perméabilité à l'hydrogène qui, pendant la cuisson, permet l'effusion de l'hydrogène qui aurait pu être absorbé pendant le procédé de prétraitement.

### 4.5 Systèmes de revêtement et procédés de revêtement

Le type et la géométrie des fixations doivent être pris en considération lors du choix du système de revêtement et du procédé d'application correspondant; voir A.2.

## 5 Protection contre la corrosion et essais

### 5.1 Généralités

Il n'y a pas de corrélation directe entre les résultats d'essai en corrosion accélérée et la protection contre la corrosion dans des environnements spécifiques d'utilisation. Des essais accélérés sont néanmoins utilisés pour évaluer la résistance à la corrosion du revêtement.

### 5.2 Essai au brouillard salin neutre

L'essai au brouillard salin neutre (BS) conformément à l'ISO 9227 doit être utilisé pour évaluer la résistance à la corrosion des systèmes de revêtement.

Lorsque l'évaluation de la corrosivité de l'enceinte d'essai est demandée, elle doit être effectuée conformément à l'Annexe C.

L'essai au brouillard salin neutre doit être réalisé sur les fixations seules, au moins 24 h après le revêtement et dans la condition «tel que revêtu», c'est-à-dire avant le tri, l'emballage et/ou l'assemblage.

Après l'essai au brouillard salin neutre effectué pendant une durée spécifiée dans le Tableau 1, il ne doit pas y avoir de corrosion visible du métal de base (rouille rouge).

Les points de contact des fixations avec le support ne doivent pas être pris en compte pour l'évaluation de la protection contre la corrosion.

NOTE Des conseils pour le choix de l'épaisseur de revêtement en fonction de la protection contre la corrosion sont donnés dans l'Annexe B.

**Tableau 1 — Catégorie de résistance à l'essai de brouillard salin neutre**

Durée de l'essai au brouillard salin (sans rouille rouge)	Épaisseur de référence du système de revêtement <sup>a</sup>
h	µm
240	4
480	5
600	6
720	8
960	10

<sup>a</sup> L'épaisseur de référence inclut la/les couche(s) de base et la/les finition(s) «top coat» éventuelle(s), avec ou sans Cr(VI). La résistance à la corrosion doit être décisive pour la réception; l'épaisseur de référence est donnée seulement à titre indicatif.

La composition du système (couche de base seule, couche de base + finition «top coat», etc.) doit être spécifiée à la commande.

**5.3 Essai au dioxyde de soufre (essai Kesternich)**

Cet essai est seulement destiné aux fixations extérieures de second œuvre pour le bâtiment.

L'essai au dioxyde de soufre avec condensation générale d'humidité conformément à l'ISO 6988 doit être utilisé pour évaluer la résistance à la corrosion des systèmes de revêtement; pour les fixations extérieures de second œuvre pour le bâtiment, l'essai doit être réalisé avec deux litres de SO<sub>2</sub>.

L'essai au dioxyde de soufre doit être réalisé sur les fixations seules, au moins 24 h après le revêtement et dans la condition «tel que revêtu», c'est-à-dire avant le tri, l'emballage et/ou l'assemblage.

Le nombre minimal de cycles doit faire l'objet d'un accord à la commande entre le client et le fournisseur, c'est à dire 2, 3, 5, 8, 10, 12, 15 cycles, etc.

Les points de contact des fixations avec le support ne doivent pas être pris en compte pour l'évaluation de la protection contre la corrosion.

**5.4 Manutention en vrac, procédés automatiques tels que l'alimentation et/ou le tri, stockage, et transport**

La manutention en vrac, les procédés automatiques tels que l'alimentation et/ou le tri, le stockage et le transport peuvent entraîner une réduction importante de la protection contre la corrosion, en fonction du système de revêtement, du type et de la géométrie des fixations. Cela peut notamment se produire pour les systèmes de revêtement sans Cr(VI), pour lesquels l'effet auto-cicatrisant est moindre et/ou dont les finitions «top coat» sont sensibles aux dommages par impact et/ou abrasion.

Si nécessaire, il convient d'établir un accord entre le client et le fournisseur, par exemple en réduisant la durée minimale de l'essai au brouillard salin neutre et/ou en augmentant l'épaisseur du système de revêtement.

## 6 Caractéristiques dimensionnelles et contrôles

### 6.1 Généralités

Avant revêtement, les fixations doivent être conformes aux dimensions spécifiées. Pour les filetages métriques ISO, des exigences particulières peuvent s'appliquer; voir [6.2.2](#), [B.4](#) et [B.5](#).

### 6.2 Fixations à filetage métrique ISO

#### 6.2.1 Épaisseur de revêtement

Selon la résistance à la corrosion souhaitée, l'épaisseur de revêtement à appliquer doit tenir compte de la dispersion du système de revêtement, voir [B.3](#).

L'épaisseur de revêtement a une influence significative sur le résultat du contrôle du filetage par calibre et sur l'aptitude à l'assemblage, de ce fait la tolérance et le jeu dans le filetage doivent être pris en compte. Le revêtement ne doit ni provoquer de dépassement de la ligne zéro (dimension de base) dans le cas de filetages extérieurs, ni descendre en dessous de la ligne zéro dans le cas de filetages intérieurs; voir [B.4](#).

NOTE Pour les vis, goujons, tiges filetées et les écrous standards, non spécifiquement fabriqués pour recevoir un revêtement de zinc lamellaire, voir [B.4](#) et [B.5](#).

#### 6.2.2 Contrôle par calibre du filetage et aptitude à l'assemblage

Les filetages métriques ISO revêtus doivent faire l'objet d'un contrôle par calibre conformément à l'ISO 1502 avec une bague ENTRE de position de tolérance h pour les filetages extérieurs, et avec un tampon ENTRE de position de tolérance H pour les filetages intérieurs.

Lors du contrôle par calibre des filetages revêtus pour les vis, goujons et tiges filetées, un couple maximal de  $0,001d^3$  (Nm) est admis sur une longueur de  $1d$  à partir de l'extrémité de la fixation. Lors du contrôle par calibre des filetages revêtus pour les écrous, un couple maximal de  $0,001D^3$  (Nm) est admis. Voir [Tableau 2](#).

**Tableau 2 — Couple maximal pour le contrôle par calibre des filetages métriques ISO revêtus**

Diamètre nominal de filetage <i>d</i> ou <i>D</i> mm	Couple maximal pour le contrôle par calibre <sup>a</sup> Nm
4	0,06
5	0,13
6	0,22
8	0,51
10	1,0
12	1,7
14	2,7
16	4,1
18	5,8

Tableau 2 (suite)

Diamètre nominal de filetage <i>d</i> ou <i>D</i> mm	Couple maximal pour le contrôle par calibre <sup>a</sup> Nm
20	8,0
22	11
24	14
27	20
30	27
33	36
36	47
39	59

<sup>a</sup> Pour d'autres diamètres, le couple doit être calculé conformément à la formule  $0,001 d^3$  (Nm) ou  $0,001 D^3$  (Nm) et arrondi à 2 chiffres significatifs.

Des procédures de réception pour l'aptitude à l'assemblage peuvent être appliquées par accord entre le client et le fournisseur:

- pour les filetages extérieurs, utilisation d'un écrou approprié ou de la fixation antagoniste réellement prévue;
- pour les filetages intérieurs, utilisation d'un mandrin approprié (par exemple, le mandrin spécifié pour la charge d'épreuve conformément à l'ISO 898-2) ou de la fixation antagoniste réellement prévue.

### 6.3 Autres fixations

Après revêtement, les fixations à filetage non métrique ISO et les fixations non filetées ne font pas l'objet d'exigence dimensionnelle spécifique dans le présent document. Pour des informations complémentaires, voir [A.3](#).

## 7 Caractéristiques mécaniques et physiques, et essais

### 7.1 Aspect

La couleur du zinc lamellaire est par nature gris-argent. D'autres couleurs peuvent être obtenues en utilisant une finition «top coat». La variation de couleur ne doit pas entraîner le rejet sauf accord contraire, voir [Article 10](#) g) et h).

La fixation revêtue ne doit pas présenter de cloque ou de zone non revêtue qui pourrait altérer la protection contre la corrosion. Les surépaisseurs locales de revêtement ne doivent pas altérer les caractéristiques fonctionnelles (voir [l'Article 6](#) et [A.2](#)).

### 7.2 Résistance à la corrosion par rapport à la température

Une température élevée peut altérer la protection contre la corrosion des fixations revêtues. Cet essai est spécifié en tant que contrôle en cours de fabrication, il n'est pas prévu pour vérifier le comportement de la fixation revêtue dans un assemblage.

Après maintien des fixations revêtues pendant 3 h à une température de 150 °C (température des fixations), les exigences de résistance à la corrosion telles que spécifiées à [l'Article 5](#) doivent toujours être respectées.

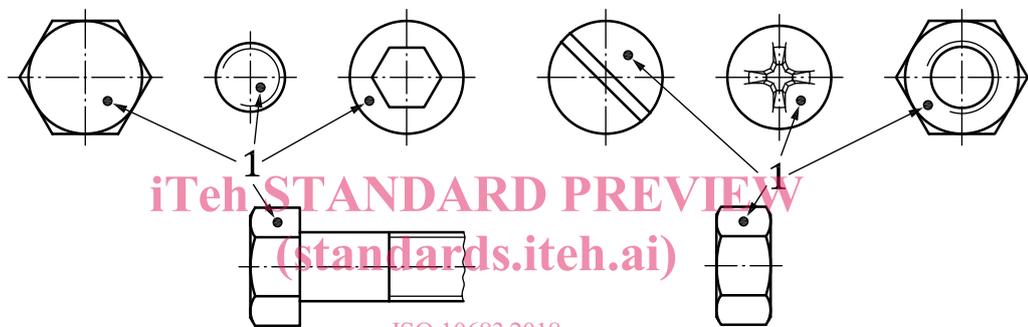
D'autres spécifications peuvent faire l'objet d'un accord à la commande.

### 7.3 Méthodes d'essai pour la détermination de l'épaisseur ou du poids de couche du revêtement

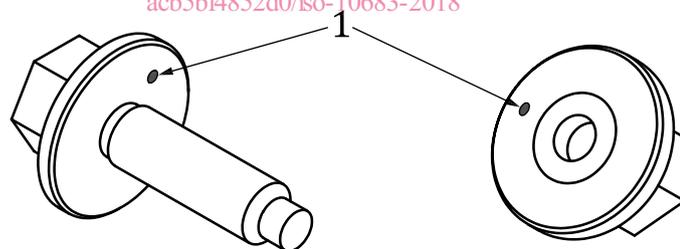
L'épaisseur ou le poids de couche du revêtement doit être déterminé en utilisant l'une des méthodes d'essai suivantes:

- induction magnétique (détermination de l'épaisseur locale totale sur une des zones de mesure);
- fluorescence X (cette méthode permet seulement de déterminer l'épaisseur locale de la couche de base sur une des zones de mesure);
- dissolution chimique ou élimination mécanique du système de revêtement (détermination du poids de couche moyen total du revêtement de la fixation);
- coupe micrographique conformément à l'ISO 1463 (détermination de l'épaisseur locale totale sur une(des) zone(s) quelconque(s) de la fixation).

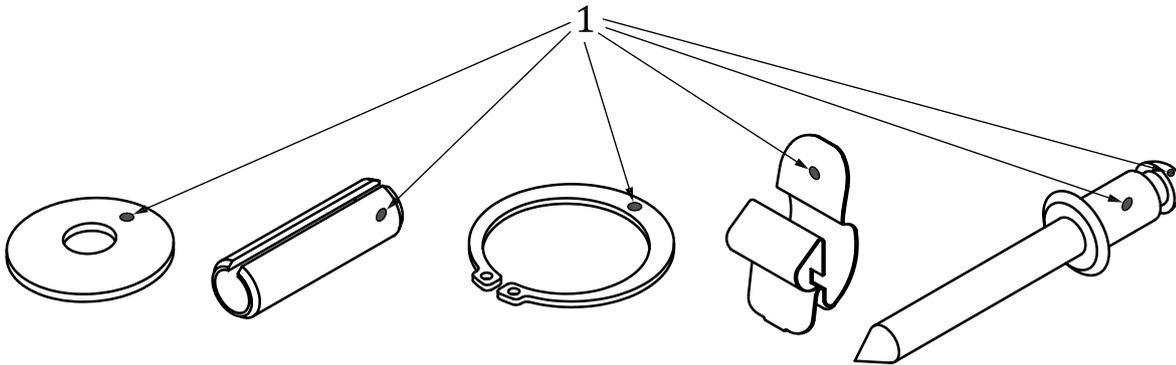
En cas de litige, la méthode par coupe micrographique conformément à l'ISO 1463 doit être utilisée. L'épaisseur doit être mesurée sur les zones de référence spécifiées à la [Figure 2](#), sauf accord contraire.



a) Zones de référence pour les fixations filetées



b) Zones de référence pour les rondelles imperdables



c) Zones de référence pour les fixations non filetées (exemples)

**Légende**

1 zone de référence pour la détermination de l'épaisseur locale de revêtement

**Figure 2 — Zones de référence pour les fixations**

**7.4 Ductilité**

Les systèmes de revêtement de zinc lamellaire ne sont généralement pas très ductiles, c'est-à-dire que leur performance à la corrosion peut être affectée lorsque la fixation subit une déformation après avoir été revêtue. La ductilité doit être compatible avec la déformation élastique se produisant lors de l'assemblage de la fixation, par exemple lors du serrage des fixations filetées, de la mise à plat des rondelles coniques ou de la flexion des clips lors de leur installation.

Il convient que la capacité du système de revêtement de zinc lamellaire à se déformer n'altère pas les caractéristiques fonctionnelles de la fixation, par exemple la résistance à la corrosion, la relation couple/tension lorsqu'elle est spécifiée. De ce fait, des essais appropriés aux applications particulières doivent être définis par un accord entre le client et le fournisseur.

NOTE Le manque de ductilité peut générer des fissures/écaillage du revêtement, et donc altérer la résistance à la corrosion.

**7.5 Adhérence/cohésion**

Cet essai peut être réalisé à chaque étape du procédé d'application.

Lorsqu'un ruban adhésif de 25 mm de largeur d'une force adhésive de  $(7 \pm 1)$  N est appliqué fermement à la main sur la surface, puis décollé perpendiculairement à cette surface d'un mouvement rapide, le revêtement ne doit pas s'arracher du métal de base. Il est cependant acceptable qu'une faible quantité de revêtement adhère au ruban adhésif.

NOTE Lorsque des particules de revêtement sont visibles à la fois sur la fixation et sur le ruban adhésif, cela résulte généralement d'un manque de cohésion. Lorsque du métal de base de la fixation est visible et que du revêtement adhère sur le ruban adhésif, cela résulte généralement d'un manque d'adhérence.

**7.6 Protection cathodique sacrificielle**

La capacité de protection cathodique sacrificielle du revêtement peut être soumise à essai comme suit:

- la fixation doit être rayée jusqu'au métal de base, en utilisant un outil de largeur nominale de 0,5 mm;
- après un essai au brouillard salin neutre d'une durée de 72 h conformément à l'Article 5, il ne doit pas y avoir de rouille rouge dans la zone rayée.